Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

ABRIL DE 2021

PROMOTOR: metrovacesa

REDACTOR: TYPSA, FCIAJ FACTOR CIAJ

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TYPSA

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TYPSA

Índice

1 OBJETO DEL PROYECTO 6
2 EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN DEL PROYECTO 7
2.1 Emplazamiento 7
2.2 Situación actual 7
2.3 Situación futura 7
3 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA 9
3.1 Los Sistemas Generales Viarios 9
3.2 La Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo 11
4 ANTECEDENTES 11
4.1 Planes 11
4.2 Proyectos 11
4.2.1 Proyectos de construcción 11
4.2.2 Proyectos de urbanización 11
5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 12
5.1 Descripción general 12
5.2 Cartografía y topografía del proyecto 12
5.2.1 Cartografía 12
5.2.2 Topografía 13
5.3 Geología y procedencia de materiales 13
5.3.1 Geología de la zona de estudio 13
5.3.2 Procedencia de materiales 13
5.4 Efectos sísmicos 14
5.5 Climatología e hidrología 14
5.5.1 Climatología 14
5.5.2 Hidrología 14
5.6 Estudio de tráfico 15
5.7 Geotecnia del corredor 16
5.7.1 Trabajos realizados 16
5.7.2 Caracterización de los materiales 16
5.7.3 Recomendaciones geotécnicas 17
5.8 Trazado geométrico 18
5.9 Movimiento de tierras 18
5.9.1 Elementos considerados en la cubicación del movimiento de tierras 18
5.9.2 Volúmenes globales del movimiento de tierras 19
5.10 Firmes y pavimentos 21
5.10.1 Ronda Urbana 21
5.10.2 Accesos 21
5.11 Drenaje 22
5.12 Geotecnia para la cimentación de estructuras 22
5.12.1 Introducción 22
5.12.2 Trabajos de campo y de laboratorio 22
5.12.3 Cimentación de estructuras 23
5.13 Estructuras y muros 24
5.13.1 Relación de estructuras 24

5.13.2 Viaductos 24
5.13.3 Muro bajo la A4 26
5.14 Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras 26
5.14.1 Planteamiento general 26
5.14.2 Desvíos durante la construcción de la fase 1 26
5.14.3 Desvíos durante la construcción de la fase 2 26
5.14.4 Sección transversal tipo 27
5.15 Señalización, balizamiento y defensas 27
5.15.1 Señalización horizontal 27
5.15.2 Señalización vertical 27
5.15.3 Balizamiento 27
5.15.4 Defensas 27
5.16 Tratamiento de márgenes 28
5.16.1 Criterios adoptados 28
5.16.2 Plantaciones 28
5.17 Obras complementarias 28
5.17.1 Iluminación 28
5.17.2 Infraestructura semafórica y de regulación de tráfico 32
5.17.3 Definición de la red de sistemas CCTV y del punto de medida de la intensidad del tráfico 33
5.17.4 Infraestructura de telecomunicaciones 33
5.17.5 Valla antivandálica 34
5.17.6 Valla peatonal 34
5.18 Replanteo 34
5.18.1 Red de bases de replanteo 34
5.18.2 Datos para el replanteo 34
5.19 Coordinación con otros organismos y servicios 35
5.20 Coordinación con otros organismos y servicios 35
5.21 Ocupación de terrenos 35
5.22 Servicios afectados 35
5.23 Plan de Obras 36
5.24 Clasificación del Contratista y Fórmula de Revisión de Precios 36
5.24.1 Clasificación del Contratista 36
5.24.2 Formula de Revisión de Precios 36
5.25 Justificación de precios 37
5.26 Plan de Control de Calidad 37
5.27 Estudio de seguridad y salud laboral 37
5.28 Presupuestos 37
6 CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 9/2017 DEL REGLAMENTO DEL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS 39
7 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 39
8 NORMATIVA DE APLICACIÓN AL PROYECTO 41
8.1 Normativa y legislación de carácter general 41
8.2 Normativa del Ayuntamiento de Sevilla 42
9 CONCLUSIÓN 43

1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto la actualización del Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avda. Las Razas – Palmas Altas Sur, que fue redactado por la empresa TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. (TYPSA) con fecha julio de 2008.

El Proyecto se redacta por encargo de la sociedad METROVACESA S.A, domiciliada en Madrid, Calle Quintanavides, número 13 (28050), con C.I.F número A87471264.

Este Proyecto representa la primera de las conexiones viarias con la trama de la ciudad que quedan recogidas en la estipulación cuarta del Convenio de Ejecución del Sector de Suelo Urbanizable Sectorizado SUS-DBP-03 "Palmas Altas Sur", suscrito entre el Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y la mercantil Metrovacesa, SA, el 7 de junio de 2018. En la mencionada estipulación se establece la necesidad de dotar al Sector de dos conexiones básicas:

- una conexión por el acceso norte, que conecta la glorieta situada en la Avenida de las Razas con el Sistema General Viario DBP-02 hasta su entrada en el Sector. Esta primera conexión representa, tal y como se ha señalado, el objeto de las obras que se definen en el presente proyecto.
- una segunda conexión al sur que da salida al Sistema General Viario DBP-01, que dota al Sector de fluidez en los desplazamientos, entradas y salidas, evitando el efecto "fondo de saco", y dando una solución más armónica, coherente y continuada en su linealidad al sistema general de conexiones viarias de la ciudad

El trazado que se diseña respeta la huella que el Sistema General Viario DBP-02 tiene en la planificación vigente, hasta la rotonda prevista con anterioridad al paso del sistema sobre el rio Guadaira en su ribera oeste, dando continuidad interna al tráfico rodado en dirección sur, en paralelo al cauce de dicho rio, dotando además de una gran circunvalación interior a todo el sector.

Con todo lo anterior, el Proyecto actualizado recoge las actuaciones definidas en el proyecto original para hacer factible la construcción y posterior explotación de las obras correspondientes al Sistema General Viario señalado, todo ello conforme a lo indicado en el citado Convenio y la solución técnica contenida en el anexo 2 del mismo.

El Proyecto supone además la actualización del documento inicial en lo referente a la normativa técnica vigente. A este respecto se destacan las modificaciones en materia de estructuras que, teniendo en cuenta que la mayor parte de la traza se desarrolla en viaducto, afecta notablemente a la solución planteada.

Cabe reseñar que el Proyecto original que se toma como base de partida fue aprobado por la Gerencia de Urbanismo, por lo que no es objeto de los trabajos que ahora se desarrollan estudiar o verificar la viabilidad de las soluciones de diseño allí recogidas para las distintas disciplinas, que se entiende deben mantenerse.

Finalmente cabe señalar que hay actuaciones recogidas en el proyecto original que ya se han desarrollado, por lo que el presente Proyecto modifica el ámbito de diseño inicialmente planteado para adecuarlo a la nueva situación existente.

2 EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Emplazamiento

Las obras objeto de este proyecto se ubicarán en la zona denominada Palmas Altas, situada inmediatamente al sur de la Circunvalación de Sevilla, SE-30, y al este de las instalaciones portuarias de El Copero.

- El vial a proyectar presenta dos tramos bien diferenciados:
- Por el norte, sensiblemente en paralelo a la actual carretera de El Copero

Por el sur, en paralelo al actual acceso ferroviario al puerto, hasta desembocar en la margen izquierda de la Autovía de Andalucía, A-4, trazado que atraviesa ortogonalmente.

En la fotografía aérea siguiente, se explicita gráficamente el trazado previsto para este nuevo eje viario.

Emplazamiento del proyecto

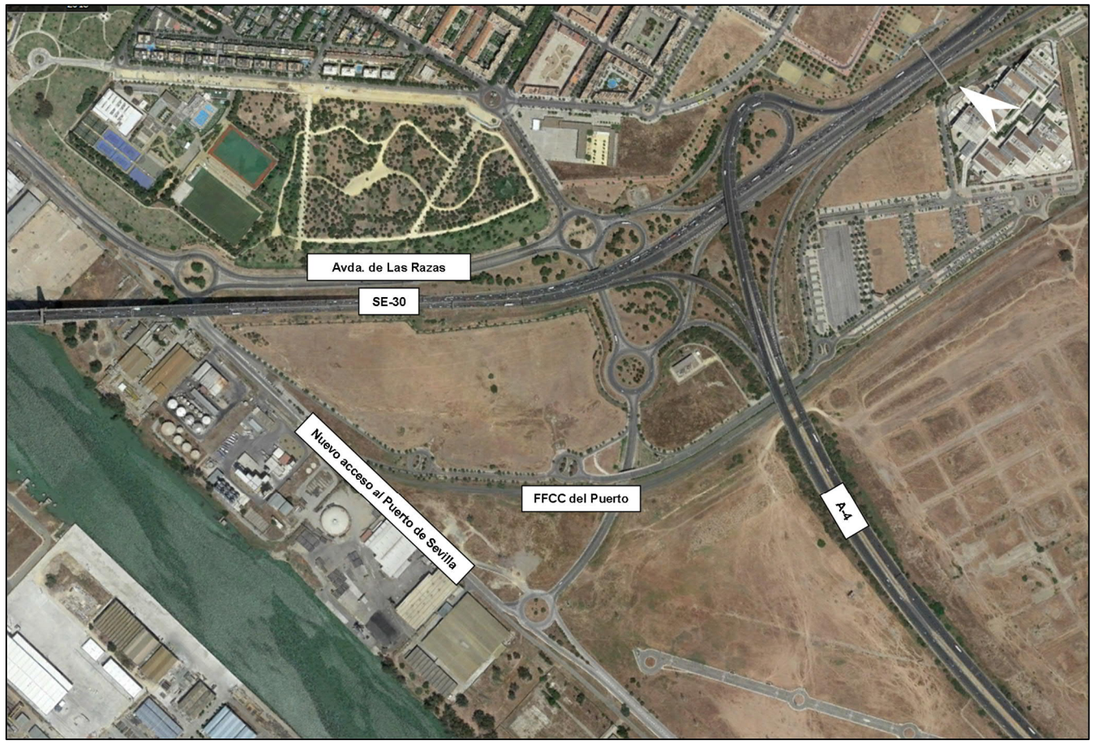
2.2 Situación actual

La zona donde se ubicará la nueva infraestructura viaria objeto de proyecto, en la actualidad, por la casi total ausencia de una estructura urbana: calles, edificaciones, zonas comerciales, etc. A este respecto sólo cabe mencionar las instalaciones portuarias situadas en el extremo occidental del territorio considerado.

Sin embargo, si son importantes y destacables las distintas infraestructuras viarias existentes que se relacionan a continuación.

- La autovía de circunvalación SE-30.
- La carretera de El Copero, transformada en el nuevo acceso a la zona sur del puerto de Sevilla.
- La autovía de Andalucía, A-4.
- El ferrocarril del puerto.
- Nuevo acceso al Puerto desde la glorieta sur del enlace actual entre las autovías SE-30 y A-4, que incluye el paso bajo el actual trazado ferroviario del puerto, recientemente ejecutado.

Además, tras la fecha de redacción del proyecto original (julio de 2008) se han ejecutado viales que inicialmente estaban contemplados en el diseño, habiéndose actualizado, por tanto, el ámbito de desarrollo de los nuevos trabajos.



2.3 Situación futura

La situación actual del sector de Palmas Altas, que hemos descrito en el apartado anterior, sufrirá en breve plazo una transformación radical con los desarrollos urbanísticos previstos en el P.G.O.U., que se relacionan a continuación.

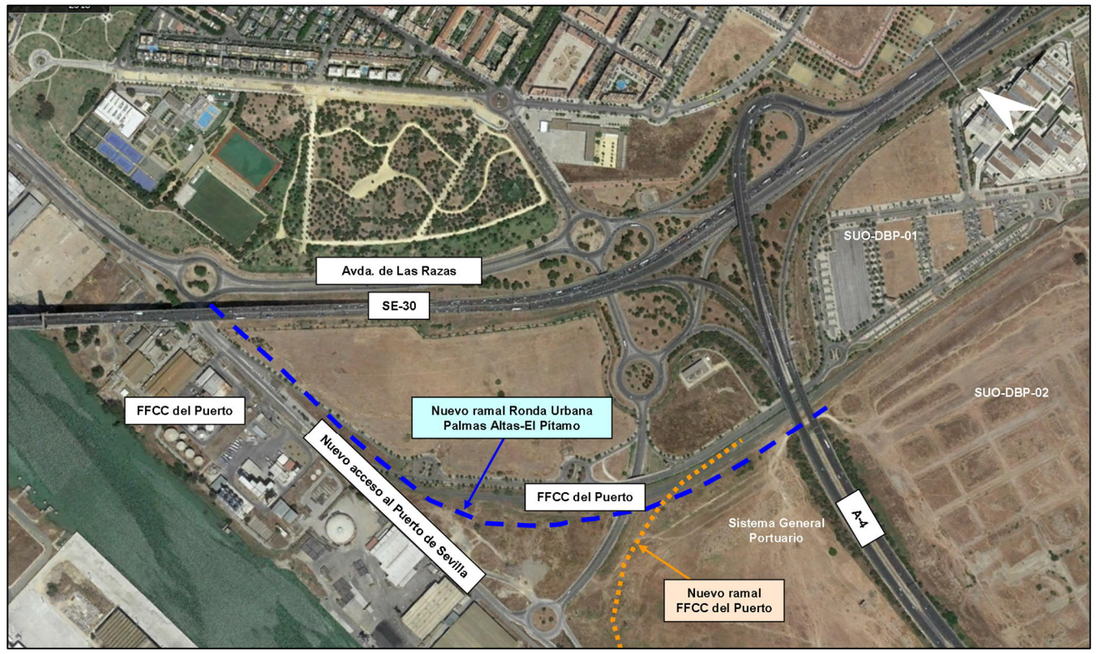
- Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP-01: Palmas Altas Norte, limitado al norte por la autovía de circunvalación SE-30, al sur por el actual ferrocarril del puerto, al este por el encauzamiento del río Guadaira y al oeste por la futura Ronda Urbana Palmas – El Pítamo.
- Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP-02: Palmas Altas Sur, limitado al norte por el actual ferrocarril del puerto, al este por el encauzamiento del río Guadaira y al oeste por la autovía de Andalucía A-4.
- Sistema General Portuario: Zona de Actuación Logística, limitado al norte por el actual ferrocarril del puerto y al este por la Autovía de Andalucía A-4.

Todas estas actuaciones urbanísticas se explicitan gráficamente en las hojas del Plano de Ordenación Pormenorizada Completa incluidas en el apartado 2.2. anterior.

Obviamente, la ejecución de esta nueva trama urbana lleva implícito el desarrollo simultáneo de las infraestructuras viarias necesarias para gestionar los distintos flujos de transporte generados, que se detallan a continuación.

- Ronda Urbana Palmas – El Pítamo, tramo: avda. de las Razas – Palmas Altas Sur, objeto de este proyecto.
- Nuevo trazado ferroviario de acceso sur al Puerto desde la línea férrea actual. Actualmente, se está redactado el proyecto de construcción de esta infraestructura.
- Remodelación de la glorieta de la Avda. de las Razas. Esta actuación, que inicialmente quedaba recogida en el proyecto original, se encuentra contemplada en el Proyecto de Trazado de los accesos a la parcela ZE-N1 desde la rotonda Norte y Sur del enlace de la SE-30 y la N-630 (Avda. Raza), redactado por la empresa AC ESTUDIO en julio de 2017. De esta forma el presente proyecto actualiza esta información y considera por tanto esta vía anular fuera del alcance de desarrollo de los nuevos trabajos.

En la ortofoto que se presenta a continuación, semejante al del apartado anterior, se representa la situación prevista para la zona objeto del proyecto que se ha descrito en este apartado.



3 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

3.1 Los Sistemas Generales Viarios

El P.G.O.U. define una malla viaria general que, de una parte, integra los principales ejes de carácter radiocéntrico, las autovías de circunvalación SE-30 actual y SE-40 futura, y los viales radiales de acceso y, de otra, incorpora nuevos ejes de trazado en sentido norte-sur y este-oeste. Con esta nueva malla viaria se pretende un doble objetivo:

- Dotar de una accesibilidad más homogénea a todo el ámbito metropolitano
- Evitar, por la propia configuración de la red, que la mayor parte de los flujos de tráfico sean necesariamente radiales

En el apartado 3, El sistema viario, del capítulo IV, Las nuevas formas de accesibilidad en la ciudad metropolitana, de la Memoria de Ordenación del Plan, como justificación del modelo propuesto, se dice textualmente lo que sigue.

> "La nueva estructura viaria propuesta por el Plan General permite configurar una malla viaria, cuyas dimensiones y directrices permitan mayores posibilidades de comunicación y reequilibrio funcional del tráfico al sur de la ciudad central, consiguiendo una menor dependencia morfológica de las áreas centrales, estableciendo alternativas de comunicación a los puentes actuales."

Esta nueva red viaria se plasma gráficamente en el plano de Jerarquía del Sistema Viario que se reproduce en la página siguiente.

La jerarquización propuesta agrupa los distintos viales, actuales y futuros en dos grandes grupos:

- El Viario Principal (VP)

  Constituido por aquellas vías que canalizan tanto los flujos nacionales y regionales como los flujos principales de carácter metropolitano.

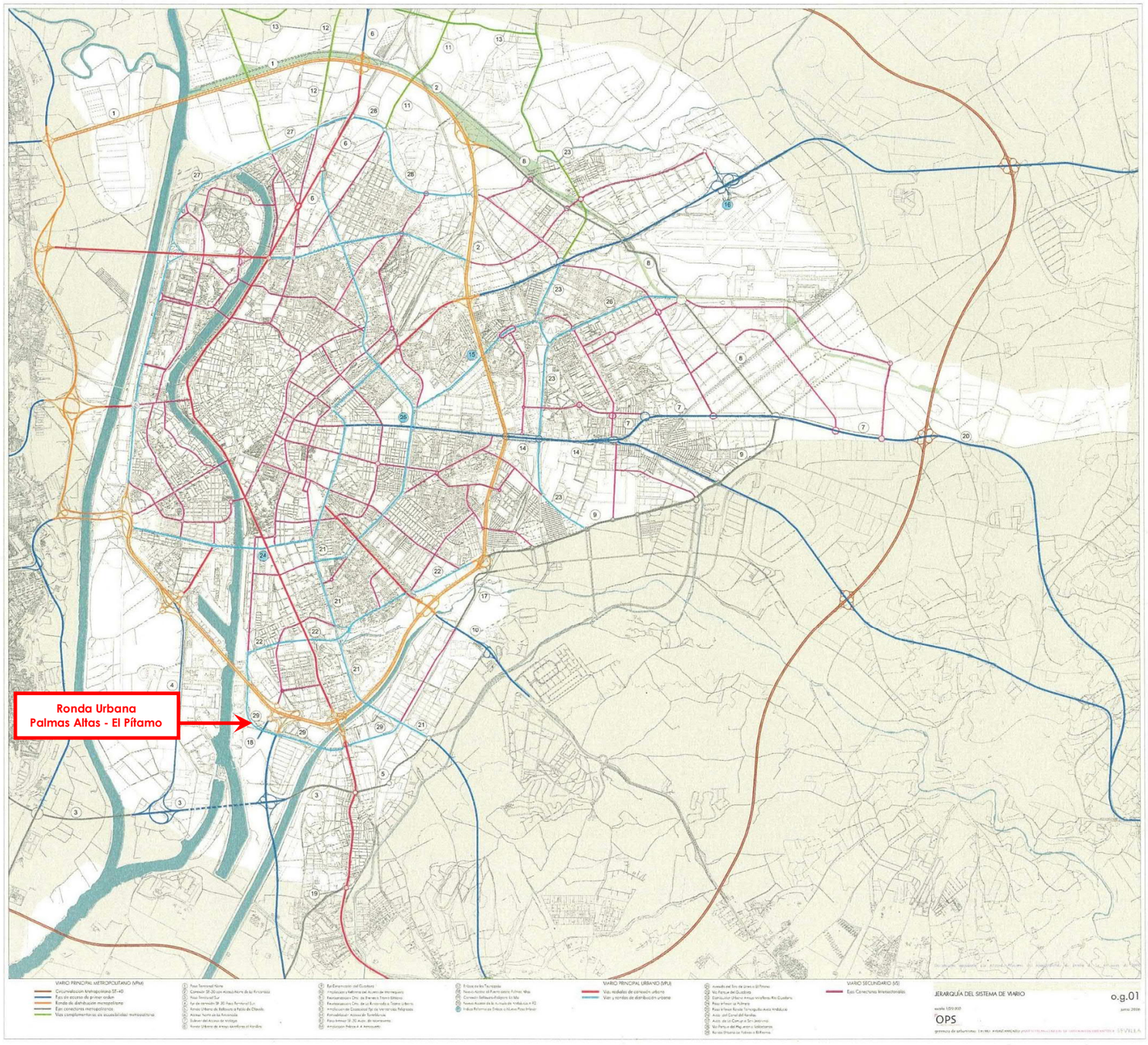
  En este VP, a su vez, se distinguen dos clases de vías:

  - El Viario Principal Metropolitano (VPM), en el que se integran:
    - La Circunvalación Exterior de Sevilla: SE-40
    - Los Ejes de acceso y Distribución de Primer Orden
    - La Ronda de Distribución Metropolitana: SE-30
    - Los Ejes Conectores Metropolitanos
    - Las Vías Complementarias de Accesibilidad Metropolitana
  - El Viario Principal Urbano (VPU), en el que están incluidos:
    - El Viario Radial de Conexión Urbana
    - Las Vías y Rondas de Distribución Urbana (entre las que se incluye la Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo objeto del presente proyecto)
- El Viario Secundario (VS)

  Constituido por aquellas vías que complementando a las VP ordenan la estructura interna de los distintos sectores de la ciudad y las relaciones entre ellos.

  En el VS se pueden distinguir tres clases de vías:

  - Ejes Conectores Intersectoriales
  - Viales Estructurantes Sectoriales
  - Viario Colector y Distribuidor local


Ronda Urbana
Palmas Altas - El Pítamo
VIARIO PRINCIPAL METROPOLITANO (VPM)
VIARIO PRINCIPAL URBANO (VPU)
VIARIO SECUNDARIO (VS)
JERARQUÍA DEL SISTEMA DE VIARIO
o.g.01
OPS

3.2 La Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo

En el ya mencionado apartado 3, El sistema viario, del capítulo IV, Las nuevas formas de accesibilidad en la ciudad metropolitana, de la Memoria de Ordenación del Plan, se define la Ronda Urbana de Palmas a El Pítamo, objeto de este proyecto en su primer tramo, como se transcribe a continuación.

> "La nueva avenida urbana de Palmas Altas funciona como elemento de prolongación de la avenida de la Raza junto al trazado del ferrocarril del puerto hasta conectar con la avenida de Jerez. Servirá de conexión principal con los suelos urbanizables de Palmas Altas y Cortijo del Cuarto estableciendo una nueva estructura del viario de la ciudad en la zona sur alternativa a la SE-30, lo cual conseguirá descongestionar los accesos radiales. La continuidad hasta la prolongación con la Ronda del Tamarguillo permite mejorar la accesibilidad de los sectores urbanizables de Fuentequintillos y Villanueva del Pítamo, así como completar la continuidad estructural del sector sur.
>
> La sección consta de dos carriles por sentido en todo su trazado con secciones de aparcamientos y acerados variable en función de las condiciones urbanas de cada tramo y de acuerdo con las estructuras y viaductos y puentes que incluye esta Ronda. A lo largo de su trazado se proponen varias estructuras de paso sobre los condicionantes de las diferentes infraestructuras que atraviesa que son las siguientes:
>
> - El paso superior sobre el ferrocarril del puerto desde La Raza.
> - El nuevo puente sobre el río Guadaira.
> - Los viaductos sobre el cierre del anillo sur de Cercanías entre la avenida de Jerez y El Pítamo, bordeando el Hospital Militar."

4 ANTECEDENTES

Se consideran como tales todos los que se especifican en los epígrafes siguientes.

4.1 Planes

Además del P.G.O.U. descrito en el apartado anterior, se han considerado los planes parciales que sirven de base a los proyectos de urbanización que se relacionan en el apartado siguiente.

4.2 Proyectos

4.2.1 Proyectos de construcción

4.2.1.1 Viales

- Proyecto de Trazado de los Accesos a la parcela ZE-N1 del Sector SUO-DBP-01 "Palmas Altas" desde la Rotonda Norte y Sur del Enlace de la SE-30 y la N-630 (Avenida de Las Razas)
- Proyecto de Construcción. Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avenida de Las Razas – Palmas Altas Sur.
- Proyecto de Ordenación de la Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario. 1ª Fase.
- Proyecto Complementario del de Ordenación de la Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario. 1ª Fase.
- Proyecto de Construcción de Paso bajo vías de ferrocarril en Palmas Altas (Sevilla).
- Proyecto de Construcción de la Variante de Bellavista – Dos Hermanas. CN-IV, Acceso a Sevilla desde Cádiz. Tramo: Circunvalación de Sevilla – Autopista de Cádiz.
- Proyecto Modificado nº2 de la Variante de Bellavista – Dos Hermanas. CN-IV, Acceso a Sevilla desde Cádiz. Tramo: Circunvalación de Sevilla – Autopista de Cádiz.

4.2.1.2 Ferrocarriles

- Proyecto de Construcción de Nuevo ramal ferroviario de la Dársena del Cuarto y Viales asociados

4.2.2 Proyectos de urbanización

- Proyecto de Urbanización del SUNP-GU1, Palmas Altas, Sevilla.
- Proyecto de Urbanización del Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP Palmas Altas Sur. Sevilla.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Descripción general

El presente proyecto, dando cumplimiento al Convenio de Ejecución del Sector de Suelo Urbanizable Sectorizado SUS-DBP-03 "Palmas Altas Sur", suscrito entre el Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y la mercantil Metrovacesa, SA, el 7 de junio de 2018, diseña una solución alternativa a la ejecución de los Sistemas Generales de acceso al Sector y representa, como se ha indicado con anterioridad, la actualización del Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avda. Las Razas – Palmas Altas Sur, que fue redactado por la empresa TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. (TYPSA) con fecha julio de 2008.

El alcance del Proyecto que ahora se redacta es desarrollar el diseño de la primera de las conexiones viarias recogidas en la estipulación cuarta del citado Convenio y en su anexo 2.

Además, el Proyecto contempla la actualización del ámbito de actuación, ya que viales incluidos en el proyecto original se encuentran ejecutados en la actualidad.

El Proyecto inicialmente redactado en 2008 fue aprobado por la Gerencia de Urbanismo de Sevilla, por lo que no es objeto de los trabajos que ahora se desarrollan estudiar o verificar la viabilidad de las soluciones de trazado desarrolladas en el señalado documento.

Además del diseño de la Ronda Urbana se recogen las siguientes actuaciones:

- Los ramales de comunicación entre la urbanización Palmas Altas Norte y la Ronda Urbana.

Algunos de estos viales se encuentran ya ejecutados, si bien se contempla la remodelación de algunos metros de su traza actual con objeto de adecuarlos al nuevo esquema viario diseñado.

Inicialmente se incluía además la remodelación de la glorieta de la Avda. de las Razas entre la futura Ronda y la actual Avenida. Se ha excluido el alcance de la misma en este documento actualizado, al quedar recogido su diseño en el Proyecto de Trazado de los accesos a la parcela ZE-N1 desde la rotonda Norte y Sur del enlace de la SE-30 y la N-630 (Avda. Raza), redactado por la empresa AC ESTUDIO en julio de 2017.

La sección tipo prevista para la futura Ronda consta de dos calzadas de dos carriles por sentido de circulación, de 7,0 metros de anchura cada una. Ambas calzadas se encuentran separadas por una mediana (acera separadora) de 3,0 metros de anchura. A ambos lados de las calzadas se disponen sendas aceras de 3,0 m de anchura. La plataforma se completa con dos bermas exteriores de 0,5 m de ancho cada una.

El trazado de la ronda discurre a través de terrenos de relieve extraordinariamente llano pertenecientes a la plana del río Guadalquivir. Estos terrenos no tienen en la actualidad ningún uso específico.

No se atraviesa ningún curso de agua de relevante.

Los taludes adoptados tanto en los desmontes como en los terraplenes de la obra son siempre iguales al 2H:1V.

La categoría de explanada adoptada para los diferentes viales es de tipo E3, y se obtiene mediante la ejecución de una capa de suelo seleccionado procedente de préstamos con CBR> 20.

El firme adoptado para todos los viales proyectados es de tipo flexible. Sobre la explanada se dispone una capa de subbase de zahorra artificial, y sobre ésta tres capas de mezclas bituminosas en caliente.

El tramo presenta una estructura, de aproximadamente 600 m de longitud, con la que se salvan las infraestructuras portuarias siguientes:

- Ferrocarril actual.
- Futuro acceso vial.
- Nuevo ramal ferroviario sur.

Además de esta estructura se contempla la ejecución de un muro que sustituya el actual terraplén de apoyo del estribo sur de la estructura de la autovía A-4 que discurre elevada con respecto a la futura ronda.

Se ha proyectado un sistema completo de drenaje, tanto longitudinal como transversal, que evacuará las aguas recogidas por la infraestructura hacia el saneamiento de la zona bien actual o futuro.

También se plantea la restitución de líneas eléctricas, líneas telefónicas y diversas conducciones de agua situadas a lo largo de la obra.

5.2 Cartografía y topografía del proyecto

5.2.1 Cartografía

Se ha tomado como base la cartografía del proyecto original, si bien actualizando las coordenadas de cada uno de los elementos desde el sistema de referencia entonces empleado (ED50) al actualmente requerido (ETRS89).

Además, se ha procedido a elaborar en campo un levantamiento topográfico adicional, que ha permitido actualizar la información base incorporando los nuevos elementos identificados en el ámbito de actuación tras la elaboración de la cartografía del proyecto original.

Finalmente la cartografía se ha incrementado para recoger los datos cartográficos proporcionados por la GMU y donde figuran los nuevos viales ejecutados en el área de actuación así como los accesos al centro comercial Lagoh, de reciente construcción.

La cartografía base utilizada para la elaboración de este Proyecto ha sido realizada por la empresa especializada GEA, Cartografía, S.L.

Se ha ejecutado una cartografía específica según los siguientes requisitos básicos:

Escala de cartografía: 1/500.

Equidistancia de curvas: 0,5 metros.

Sistema de referencia de coordenadas: ETRS89

Definición en el terreno del sistema de referencia: Red Geodésica Nacional.

Sistema de referencia altimétrico: Clavos NP-1821 y NAP-793

La definición del sistema de referencia se ha ajustado a partir de la red REGENTE del IGN. Esta red está observada por el organismo nacional con procedimientos GPS, tiene la gran ventaja de que es muy estable a lo largo de todo el territorio nacional, y su precisión es acorde a la instrumentación GPS que se empleará para la realización de los trabajos topográficos.

Se estima una precisión interna de la red de 0,01 m. La red REGENTE está referida al sistema de referencia WGS84 (ETRS89), idéntico sistema de referencia en el que trabaja la instrumentación GPS.

Todos los trabajos topográficos planimétricos que se han realizado se han ajustado sobre dicha red.

Los vértices topográficos empleados han sido: 2070, 2074, 5674 y 5695, los cuales pertenecen al proyecto denominado "Instalación de la Red Topográfica de EMASESA".

Las reseñas de estos vértices aparecen reflejadas en el apartado 6.2. del Anejo nº1 "Cartografía y Topografía".

Hay que destacar que los vértices topográficos 2070, 2074, 5674 y 5695, están enlazados a su vez a la red REGENTE y ROI del IGN.

Los vértices de la red REGENTE y ROI utilizados han sido los siguientes:

Alcores, Barros, Bujadillos, El Cercao, El Cincho, Conti, Depósito, Jabata, Las Merras, Palma Gallarda, Pelagatos , Regatero, Tablada, Torruño y Vilano.

5.2.2 Topografía

Complementariamente a los trabajos anteriores, y para una mejor definición de las diferentes infraestructuras existentes en la zona, se han medido las coordenadas de todos aquellos elementos que se han considerado relevantes mediante GPS. Obviamente estas coordenadas de elementos fijos singulares se corresponden con el sistema cartográfico establecido para el proyecto.

5.3 Geología y procedencia de materiales

En el Anejo nº2 "Geología y Procedencia de Materiales" de la presente Memoria se incluye, por una parte, la descripción geológica de los materiales afectados por el trazado proyectado y, por otra, los datos y conclusiones del estudio realizado sobre la procedencia de materiales para la ejecución de las obras. También se ha identificado la ubicación de zonas para su empleo como vertederos durante la ejecución de las obras.

5.3.1 Geología de la zona de estudio

La columna estratigráfica tipo identifica un total de dos unidades principales, estando la primera de ellas subdividida a su vez, en 3 subunidades.

Cuaternario

Bajo la capa de rellenos arcillosos y antrópicos, la mayor parte de los materiales sedimentarios del Cuaternario son depósitos aluviales del Guadalquivir, que forman parte de sus terrazas, estando en esta zona representada la terraza inferior, con cotas de 10 a 15 m.

Aunque existen dos estratos bien diferenciados, de limos y arcillas en la parte superior, y de arenas y gravas en la inferior, se ha considerado conveniente, como ya se ha indicado anteriormente, separar esta unidad en 3 tramos los dos primeros compuestos por materiales finos, arcillas y limos de diferentes colores y con atributos geotécnicos medios diferentes y el tercero, por material grosero constituido por arenas y gravas.

Terciario Mioceno Medio (TM)

El material característico del terciario son las margas azules, las cuales constituyen el sustrato rocoso de todo el entorno de la ciudad de Sevilla, ocupando un estrato de gran espesor. Este tipo de margas actúa como un fondo impermeable, aunque en contacto con el agua se meteorizan rápidamente, pasando a las arcillas margosas, que se encuentran frecuentemente en contacto con los depósitos cuaternarios suprayacentes.

5.3.2 Procedencia de materiales

Los materiales de aportación deberán provenir de fuentes externas a la obra.

Suelos seleccionados, adecuados y tolerables

Se utilizarán materiales procedentes de las canteras de Alcalá de Guadaira: Cantera Alvereda (CA-2) a 11 Km y Pelusa (CA-6) a 15 Km

Los datos obtenidos de las muestras analizadas de la Cantera Alvareda, dieron valores de tamaño, sales solubles y materia orgánica aptos como suelos seleccionados.

Su utilización en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, estaría asegurado, ya que los valores de CBR son muy superiores a los exigidos.

Zahorra artificial

Podrán ser suministradas desde la Cantera El Molinillo (CA-1) a unos 31 Km en Guillena, de las canteras de Sidemosa (CA-4) a 48 Km y San Cristóbal (CA-3) a 49 Km ambas en Morón de la Frontera, así como de la gravera La Rinconada Hamson (GR-4) a 10 Km en San José de la Rinconada.

Áridos para hormigones

Procederán de las graveras existentes en los alrededores de San José de la Rinconada a unos 10 Km de la traza

Áridos para mezclas bituminosas

Podrán proceder o bien, de la gravera La Rinconada HAMSON (GR-4) a 10 Km .en las cercanías de San José de la Rinconada, cuyos materiales se han utilizado en la A-49 y en el Aeropuerto, o de la cantera La Terrona (CA-5) a unos 51 Km, cercana a Morón de la Frontera, al ser la única de la que actualmente se tienen valores óptimos de C.P.A.

Durante la fase de ejecución se podrían hacer análisis de los materiales de la Cantera de El Molinillo (CA-1), en Guillena, que podría dar valores que cumplan los requisitos exigidos para capas de rodadura.

Escolleras

Se utilizará el material de la cantera El Molinillo (CA-1) a 31 Km de la traza, en las cercanías de Guillena o el de las canteras próximas a Morón de la Frontera.

Todo uno

Se utilizará el material de las graveras de San José de la Rinconada.a 10 Km de distancia.

5.4 Efectos sísmicos

El tramo de ronda urbana que se estudia en este proyecto está situado enteramente en la localidad de Sevilla.

Los criterios que recoge la NCSP-07 tienen como objetivo lograr que los puentes situados en zona sísmica cumplan los siguientes requisitos con un grado de fiabilidad aceptable:

a.- Ausencia de colapso para el sismo último de cálculo

b.- Limitación del daño para el sismo frecuente de cálculo

Tal y como se refleja en el Anejo nº11 "Estructuras" de esta Memoria, el emplazamiento de las obras proyectadas presenta una aceleración sísmica básica ab de 0,07·g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Para la determinación de los efectos sísmicos se ha aplicado la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), aprobada por el RD 997/2002, de 27 de septiembre. Específicamente se consideran todos los criterios generales que en ella se establecen: el mapa de peligrosidad sísmica y aceleración sísmica básica, y la determinación de la aceleración sísmica de cálculo y el correspondiente espectro normalizado de respuesta elástica.

Por su mayor especificidad, la clasificación de las estructuras, la determinación de los coeficientes de comportamiento o ductilidad, amortiguamiento y metodología de cálculo se han establecido de acuerdo con las prescripciones de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte de Puentes, en vigor a partir del Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (NCSP-07), publicado en el nº 132 del B.O.E., de 2 junio de 2007.

De acuerdo con la NCSE-02, se considera obligatoria la consideración de los efectos sísmicos en aquellos emplazamientos cuya aceleración sísmica básica ab es superior a 0,04g, siendo g el valor de la aceleración de la gravedad.

5.5 Climatología e hidrología

5.5.1 Climatología

La caracterización climática del ámbito territorial del Estudio se realiza con los datos de la estaciones "Sevilla. Aeropuerto" y "Sevilla. Base aérea de Tablada", obtenidos de la publicación "Guía Resumida del Clima en España" (1.961-1.990) del Ministerio de Medio Ambiente.

La temperatura media en la zona oscila entre 11,3 ºC en invierno y 26,1 ºC en verano, siendo la media anual de 18,3 ºC. La media mensual de las temperaturas mínimas oscila entre 6,1 ºC en invierno y 17,9 ºC en verano, siendo la temperatura media mínima de 11,7 ºC. Enero resulta ser el mes más frío, con un valor medio de las temperaturas mínimas de 5,7 ºC. En el extremo contrario, la media mensual de las temperaturas máximas varía entre 16,5 ºC en invierno y 34,2 ºC en verano, siendo la temperatura media máxima de 24,80 ºC. Los meses de julio y agosto resultan ser los más calurosos, con una temperatura media máxima de 35,3 ºC. Los registros extremos de temperatura son –4,4 ºC registrados en el mes de enero y 45,2 ºC en el mes de junio, en ambos casos en la estación Sevilla Aeropuerto.

La precipitación media anual en la zona de estudio es de 601 mm, con un promedio de 82,5 días de lluvia anuales. La precipitación máxima en 24 horas registra un promedio de 63,1 mm/día, con un máximo de 98,5 mm/día registrado en el mes de noviembre. Las precipitaciones se distribuyen fundamentalmente entre los meses de octubre y abril, mientras que los meses de julio y agosto resultan extremadamente secos.

La humedad relativa oscila entre un 50% en julio y un 77,5 % en diciembre y enero, siendo la media anual del 64 %, lo que permite situar el área de estudio en el "tipo medio", según la clasificación de Capel, J.J. . Esta clasificación considera a la humedad como muy baja cuando la humedad relativa es inferior al 50 %; baja, entre 50 y 60%; media, entre el 60 y el 70%; alta, del 70 al 80% y muy elevada, por encima de este valor.

La insolación media en el ámbito territorial de nuestro estudio es de 2.896 horas, con una media diaria de 5,1 horas de sol en diciembre y de 11,8 horas en el mes de julio, siendo la media anual de 7,9 horas diarias.

5.5.2 Hidrología

El estudio hidrológico, cuyo objeto es el cálculo de los caudales para el diseño de la red de drenaje de las obras proyectadas, se realiza según los criterios recogidos en el documento "Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento" editado por EMASESA en su versión actualizada de diciembre de 2017 y la Instrucción de drenaje superficial 5.2-I.C.

Para cada cuenca de aportación el caudal de avenida se calcula según la expresión.

$$Q_{pluv} = \frac{C \cdot I \cdot A}{0{,}36}$$

Donde:

- Q_{pluv} caudal de diseño de la red, en m³/s
- "A" es el área total de la cuenca medidas en hectáreas.
- C es el coeficiente de escorrentía adoptado para los viales:

  Se adopta C = 0,95

- I es la intensidad media de la precipitación en mm:

  para el área metropolitana de Sevilla y para un periodo de retorno de 15 años[1]

  $$I_{15} = 6000 \cdot 0{,}12^{2{,}5 \cdot t^{0{,}1}}$$

- "t". El tiempo de concentración se estima en una primera aproximación como:

  $$t(h) = \frac{L}{6} + 0{,}05$$

En el Apéndice nº 1 del Anejo nº 9 se recogen los datos, cálculo y resultado de cada colector.

5.6 Estudio de tráfico

Para el cálculo del Nivel de Servicio de la Ronda Urbana se han seguido los criterios establecidos en el Manual de Capacidad de Carreteras en su versión española de 1995.

En primer lugar se determina la velocidad libre de la carretera. Al no disponer de datos de campo se estima indirectamente partiendo de una velocidad libre básica (VLI), velocidad en condiciones ideales, a la cual se aplican factores de corrección para tener en cuenta las características reales de la vía. En nuestro caso, esta velocidad libre es igual a 79,98km/h.

Para este valor de la velocidad, la relación entre el Nivel de Servicio de la carretera (N.S) y la Intensidad (v/h/c) es la siguiente:

Cuadro nº1.- NIVELES DE SERVICIO-INTENSIDAD

NIVEL DE SERVICIO	INTENSIDAD (vehículos/hora y carril)
A	596,10
B	993,50
C	1.309,30
D	1.658,95
E	1.993,50

A partir de la relación entre esta intensidad de servicio y el volumen en una sección se ha obtenido una distribución de volúmenes para cada nivel de servicio de la futura Ronda Urbana que se especifican en el cuadro siguiente.

Cuadro nº2.- NIVELES DE SERVICIO-VOLUMEN

NIVEL DE SERVICIO	Q (vehículos/hora)
A	928,352
B	1.547,254
C	2.166,155
D	2.583,610
E	3.104,631

El estudio de la IMD se ha realizado con un horizonte de estudio de 20 años.

Así el reparto por Niveles de Servicio de la IMD es el siguiente:

[1] Según las "Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento" editado por EMASESA:

Cuadro nº3.- NIVELES DE SERVICIO-INTENSIDAD MEDIA DIARIA

NIVEL DE SERVICIO	IMD (vehículos/día)
A	15.473
B	25.788
C	36.103
D	43.060
E	51.744

En resumen la futura Ronda Urbana:

- Se mantendrá con nivel de servicio A mientras la IMD no supere los 15.473 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio B mientras la IMD esté en el intervalo entre los 15.473 y 25.788 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio C mientras la IMD esté en el intervalo entre los 25.788 y 36.103 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio D mientras la IMD esté en el intervalo entre los 36.103 y 43.060 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio E mientras la IMD esté en el intervalo entre los 43.060 y 51.744 vehículos/día
- Se colapsará, nivel de servicio F; cuando la IMD supere los 51.744 vehículos/día

5.7 Geotecnia del corredor

5.7.1 Trabajos realizados

En el Anejo nº5 "Estudio Geotécnico del Corredor" se recoge la información geotécnica y conclusiones sobre el nuevo vial de acceso a Palmas Altas, definiéndose entre otros los aspectos siguientes:

- Naturaleza y parámetros geotécnicos de las formaciones atravesadas.
- Condiciones de excavación.
- Clasificación de los materiales para su utilización en la constitución de rellenos.
- Diseño de los taludes admisibles.
- Cálculo de los asientos admisibles y de las medidas correctoras para paliar sus efectos.

Se ha realizado una planta y un perfil geológico geotécnico a escala 1:2000 donde se representan los distintos materiales y la investigación ejecutada.

Posteriormente se ha realizado una campaña de investigación geotécnica compuesta por calicatas y sondeos mecánicos a rotación

- 2 sondeos mecánicos a rotación en zona de relleno y estructura.
- 7 calicatas en zonas de traza y una toma de muestra superficial.

A la campaña geotécnica definida se añade, además, la investigación realizada para otros estudios en parcelas adyacentes.

5.7.2 Caracterización de los materiales

Los materiales cortados por la traza, ordenados de más modernos a más antiguos, son los siguientes:

- R_A Rellenos antrópicos, procedentes de la actividad humana constituidos por arcillas, fragmentos de albero, gravillas, residuos plásticos, restos de bloques y ladrillos, etc. Se trata de materiales inadecuados para su empleo en cualquier parte de la obra civil. Presentan características geotécnicas desfavorables.
- T_V Tierra vegetal. Se ha reconocido en las calicatas un espesor de tierra vegetal entre 10 y 20 cm. Este material no es apto para su empleo en unidades de obra correspondiente a los "terraplenes" por su exceso en materia orgánica.
- Q_C Arcillas marrones y grises con limos y limos arcillosos (Cuaternario). Incluyen las arcillas limosas y limos arcillosos que constituyen la capa más superficial del manto cuaternario generado por la actividad fluvial, estando ampliamente representados en la zona de estudio. El material se presenta fácilmente excavable.

  La formación arcillosa QC constituye el apoyo del cimiento de terraplenes y en ella se alojará parte del fuste de los pilotes de las estructuras diseñadas que requieran cimentación profunda.

  Los materiales de la formación de arcillas QC se consideran tolerables (por plasticidad y granulometría) y potencialmente marginales a inadecuados (por potencial expansividad). Se extienden hasta los 13.20-14.60 m de profundidad.

- Q_S Limos arenosos y arenas limosas marrones y grises (Cuaternario). Se trata de materiales que aparecen a muro de la capa de arcillas Q_C, por lo que no afloran en el área de estudio. Debido a su profundidad (por debajo de los 13 m) sólo se pueden muestrear con sondeos.

  Se han cortado entre 13.20 m y 20.10 m en el sondeo S-1 y entre 14.60 m y 17 m en el sondeo S-2, lo que da una idea de la variabilidad del depósito aluvial.

  Presumiblemente se cortará esta capa en el caso de realizar algún tipo de mejora del terreno en profundidad (mechas drenantes, columnas de grava) y en cimentación profunda (aportarán resistencia por fuste a los pilotes).

- Q_G Gravas redondeadas en matriz arenosa (Cuaternario). A muro de arenas limosas QS se encuentra una capa de gravas polimícticas redondeadas envueltas en una matriz arenosa gruesa que conforma la facies QG. Esta capa se ha cortado en el sondeo S-1 entre 20.10 y 25.20 m y en el sondeo S-2 entre 17.00 y 21.20 m.

  La capa de gravas sólo se cortará en la obra en las cimentaciones profundas. Por el escaso espesor de la capa, su variabilidad en la composición y previniendo diámetros de pilote cercanos a 1000 mm, no presentan garantías para el alojamiento de la punta y la capa activa de tensiones, por lo esta zona se debe considerar como zona de punta para la cimentación profunda.

- T_M Arcillas algo arenosas grises oscuras y azuladas (Margas azules – Terciario). Estos materiales constituyen el sustrato de todas las formaciones antes mencionadas. En los sondeos realizados se han cortado a profundidades de 25.20 m (S-1) y 21.20 m (S-2).

  Esta capa tendrá la misión de alojar la punta de las cimentaciones profundas que se diseñen para la ejecución de la obra.

  Dado que es el sustrato de todas las formaciones anteriormente descritas, en ella puede desarrollarse el bulbo de tensiones en una formación relativamente homogénea. Es recomendable que la punta quede empotrada en la zona sana de las margas azules.

5.7.3 Recomendaciones geotécnicas

Las principales actuaciones previstas se circunscriben a la preparación del apoyo de terraplenes. La cimentación de las estructuras se tratará en el apartado dedicado al efecto.

Para el correcto apoyo de los terraplenes sobre el terreno natural será necesario adoptar una serie de medidas previas.

1. Retirada de tierra vegetal y posible aprovechamiento en el revegetado de taludes. Se ha detectado un espesor de tierra vegetal en la investigación realizada no superior a 20 cm que se restringirá a la zona donde no se han detectado rellenos antrópicos que corresponde con los puntos del vial principal entre los pp.kk. 0+972 a 1+145 en el eje.
2. Sobrexcavaciones. Se debe considerar la retirada de rellenos antrópicos en las siguientes zonas y con los siguientes espesores en el vial principal:

Cuadro nº4.- SOBREXCAVACIONES Y RELLENOS PREVIOS

PP.KK.	Espesor de rellenos reconocidos	Sobrexcavación prevista	Relleno posterior
0+000 al 0+380	3,30 m	2,00 m	1,7 m Pedraplén + 0,3 m SS
0+972 al 1+070		3,00 m	2,4 m Pedraplén + 0,6 m SS
1+070 al 1+140		2,00 m	1,7 m Pedraplén + 0,3 m SS
1+140 al 1+239	2,50 m	2,00 m	1,7 m Pedraplén + 0,3 m SS

En los viales adyacentes se tomarán idénticas recomendaciones asociando la profundidad del tratamiento a la del vial principal descrito.

En la zona entre los pp.kk. 0+000 y 0+380 los rellenos antrópicos se sitúan por encima del terreno natural del orden de 3,0 m, que será necesario retirar. En la parte que queda bajo el terreno natural la sobrexcavación se rellenará posteriormente con todouno de cantera o pedraplén convenientemente envuelto en geotextil con misión filtro. Se prevé que el espesor de pedraplen en esta zona del orden de 2 m de espesor en la zona en la que se prevea relleno. Asimismo se tomarán medidas similares en el tramo 0+972-1+239 según la descripción de la tabla anterior.

   Los taludes que se pueden dar a la excavación de este saneo, por ser un talud temporal, serán 1H:1V.

3. Para la aceleración de la consolidación del terreno durante la fase constructiva se ha previsto la ejecución de mechas drenantes en el cimiento de los terraplenes. La disposición de medidas se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro nº5.- MEDIDAS ADICIONALES

PP.KK.	Tipo de obra	Altura máxima (m)	Medidas adicionales previstas
0+000 al 0+300	Relleno	2,39	Sobrexcavación 2,0 m Pedraplén en cimiento 2,0 m
0+300 al 0+380	Relleno	6,33	Sobrexcavación 3,5 m Pedraplén en cimiento 2,0 m Mechas drenantes # 2 m, l= 12 m
0+380 al 0+972	Estructura		Pilotaje
0+972 al 1+070	Relleno	11,83	Sobrexcavación 3,0 m Pedraplén en cimiento 2,0 m Mechas drenantes # 2 m, l= 12 m
1+070 al 1+140	Relleno	4,50	Sobrexcavación 2,0 m Pedraplén en cimiento 2,0 m

Se ha previsto el empleo de los suelos para el relleno de suelo reforzado para la ejecución de precargas según se describe en el Anejo nº 5.

4. El cuerpo del terraplén se ejecutará con suelos de adecuados y seleccionados.

5.8 Trazado geométrico

El presente proyecto incluye la definición geométrica completa de un total de 3 ejes de trazado que suponen un desarrollo de 1.528,64 m. El principal de estos ejes corresponde a la Ronda Urbana, con una longitud total de 1.238,640 m, siendo los 2 restantes viales secundarios de acceso a la urbanización Palmas Altas Norte.

Los ejes definidos analíticamente son los siguientes:

- Eje EP-001: Se trata del eje principal que define la Ronda Urbana que se proyecta, definido en el centro de las dos plataformas de circulación.
- Ramal-001: Ramal que comunica la urbanización Palmas Altas Norte con la Avda. de las Razas.
- Ramal-002: Al igual que el Ramal-001 este vial conecta la Avda. de las Razas con la urbanización Palmas Altas Norte

En el Anejo nº6 "Trazado geométrico" se describe con detalle la geometría de los ejes reseñados. Cabe destacar que no se ha chequeado la viabilidad ni la idoneidad del diseño geométrico de los mismos planteado en el proyecto original, al haber sido aprobado por la Gerencia de Urbanismo.

5.9 Movimiento de tierras

Las mediciones relativas al movimiento de tierras han sido calculadas mediante el programa informático TRAZADO 3, elaborado por TYPSA, basado en la cubicación de los perfiles transversales obtenidos una vez definidos el trazado en planta, el perfil longitudinal y la sección tipo de los distintos ejes de los viales incluidos en el proyecto.

El movimiento de tierras se ha obtenido a partir de los perfiles transversales que proporciona la cartografía a escala 1/1.000 elaborada expresamente para este proyecto.

La equidistancia entre perfiles transversales en el eje principal de la Ronda Urbana es de 20 m mientras que en el resto de los ejes secundarios es de 10 m.

5.9.1 Elementos considerados en la cubicación del movimiento de tierras

Los elementos en los que se apoya la obtención del movimiento de tierras, y que constituyen los datos de partida del estudio efectuado son los que se describen en los epígrafes siguientes.

5.9.1.1 Formaciones geológicas atravesadas por la traza

En base a sus analogías composicionales y genéticas, se han diferenciado en el corredor por el que discurre la traza un grupo litológico y dos tipos de rellenos antrópicos.

5.9.1.2 Taludes adoptados

Para los rellenos se han adoptado de forma genérica taludes 2H:1V para todas los viales proyectados.

Igualmente, para los desmontes también se adoptan taludes 2H:1V en todos los casos.

5.9.1.3 Sección transversal tipo

Las secciones transversales tipo empleadas, en cada tipo de vial proyectado, para las cubicaciones de referencia son las incluidas en Plano nº4, Secciones transversales tipo, del presente proyecto.

Con relación al movimiento de tierras, es de especial importancia, además de la geometría de la sección, la definición del espesor de la sección estructural de firme y el espesor de la explanada en coronación de rellenos y fondos de desmonte.

Para determinar las cubicaciones del movimiento de tierras se ha adoptado como subrasante el plano inferior de la explanada, sobre el que se apoya el firme (mezclas bituminosas y zahorra artificial).

Las mediciones de los componentes del firme se determinan aparte, a través de la cubicación de la sección teórica definida en planos.

Se han considerado los siguientes espesores de firme y explanada:

a.- Eje principal, ramales de acceso/salida especial del Puerto y remodelación de los viales de la glorieta de la avda. de Las Razas:

Firme: 50 cm de espesor total (25 cm de zahorra artificial y 25 cm de mezclas bituminosas)

Explanada: 50 cm de suelo seleccionado con CBR>20.

b.- Ramales de entrada/salida a la urbanización Palmas Altas Norte:

Firme: 45 cm de espesor total (25 cm de zahorra artificial y 20 cm de mezclas bituminosas)

Explanada: 50 cm de suelo seleccionado con CBR>20.

5.9.1.4 Clasificación de las excavaciones y rellenos

Para el cálculo de las cubicaciones del movimiento de tierras se ha empleado la siguiente distinción de unidades:

Excavación de desmonte realizada por medios mecánicos convencionales

Relleno tipo terraplén (que engloba tanto el cimiento como el núcleo del terraplén)

Explanada (también denominada "coronación")

Todos los materiales se consideran excavables con medios convencionales.

En cuanto al cálculo de los volúmenes de las medidas geotécnicas previas, se ha empleado la siguiente distinción de unidades:

- Sobrexcavación realizada por medios mecánicos convencionales
- Relleno tipo pedraplén o todo-uno con materiales procedente de préstamos
- Relleno con suelo adecuado o seleccionado procedente de préstamos
- Todos los materiales se consideran excavables con medios convencionales.

5.9.1.5 Clasificación de los materiales extraídos

Prácticamente el total del volumen de material procedente de la excavación no es aprovechable, por lo que se deberá retirar a vertedero.

Sólo se ha previsto el uso de los materiales excavados, para la ejecución de rellenos localizados en arquetas, pozo, zanjas, isletas, etc.

En el presente proyecto se ha considerado la necesidad de traer de canteras, graveras y préstamos todos los materiales necesarios para la explanación de los viales.

5.9.1.6 Coeficientes de paso

Como hemos dicho en el apartado anterior, sólo se ha previsto la utilización de los materiales excavados en rellenos localizados. En estos casos se ha aplicado un coeficiente de paso igual a 1:1.

5.9.1.7 Espesor de tierra vegetal

En el presente Proyecto no se ha considerado un espesor concreto de tierra vegetal ya que todos los materiales sobre los que apoyan los viales se excavan y retiran a vertedero.

5.9.2 Volúmenes globales del movimiento de tierras

En el cuadro que se incluye en la página siguiente se refleja la cubicación total de todas las unidades que definen las explanaciones previstas en el presente proyecto, que hemos referido con anterioridad.

.

Cuadro nº1.- VOLÚMENES GLOBALES DE LAS EXPLANACIONES

VIALES	CONCEPTO				
	MOVIMIENTO DE TIERRAS		TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS PREVIOS		
	Desmonte a vertedero (m^3)	Terraplén con suelo seleccionado o adecuado (m^3)	Sobrexcavación a vertedero (m^3)	Relleno tipo pedraplén o todouno (m^3)	Relleno con suelo seleccionado o adecuado (m^3)
- Eje principal	9.373,1	27.204,9	34.190,9	27.942,5	6.248,3
- Ramales urbanización Palmas Altas Norte	1.460,9	8,3			
- Suma total	10.834,0	27.213,2	34.190,9	27.942,5	6.248,3

Resumen

- Total material excavado a vertedero (m^3) 45.024,9
- Total material adecuado o seleccionado procedente de préstamos (m^3) 33.461,5
- Total material tipo pedraplén o todouno procedente de préstamos (m^3) 27.942,5

5.10 Firmes y pavimentos

5.10.1 Ronda Urbana

De acuerdo con la normativa de referencia, el dimensionamiento de un firme, considerando una vida útil de la actuación igual a 20 años, depende de los dos valores fundamentales siguientes:

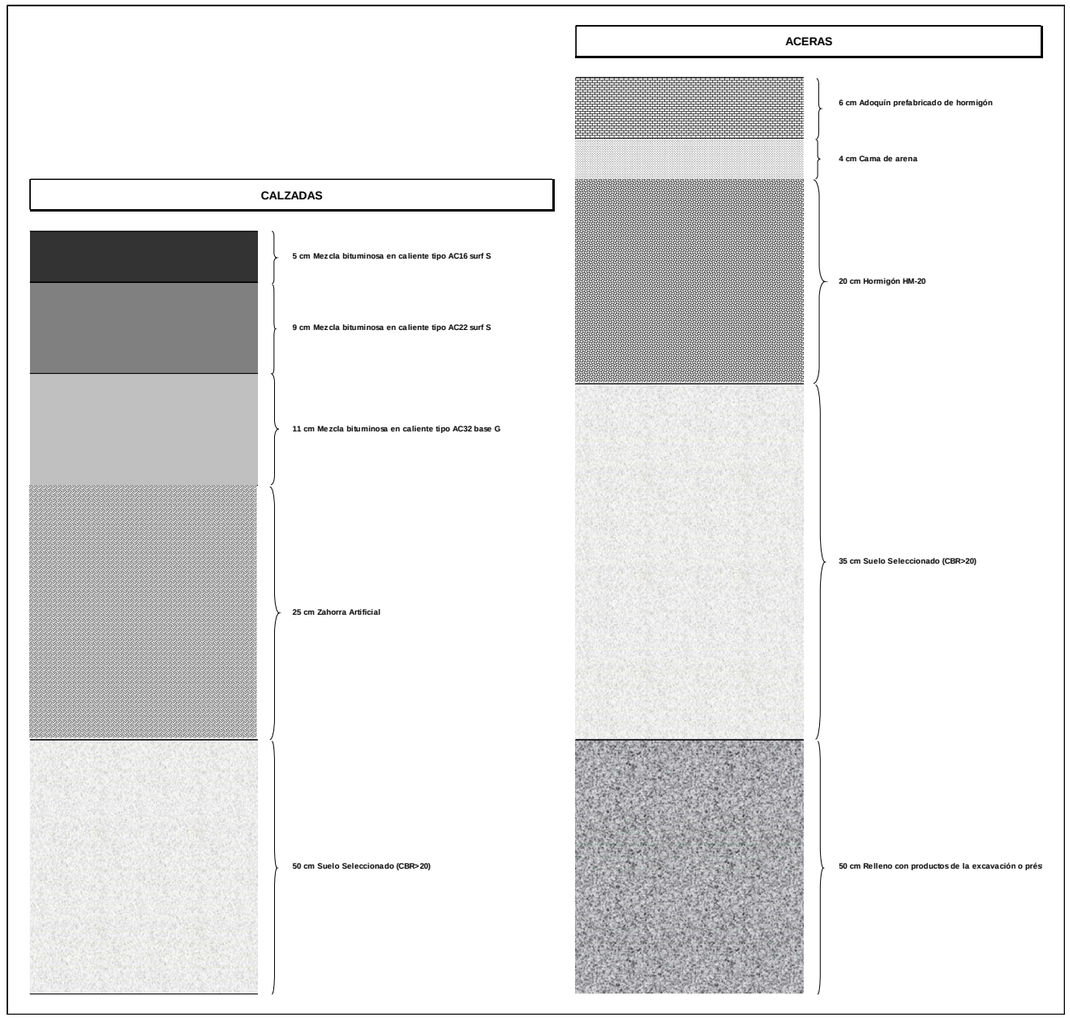
- Tráfico: caracterizado por el valor de a intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el momento de puesta en servicio.
- Explanada: es decir de acuerdo con la categoría del material empleado en el cimiento del firme.

La Norma señala que la categoría a considerar en el dimensionamiento del firme de la calzada principal en autopistas y autovías de nueva construcción, a nuestro entender asimilables a la Ronda Urbana objeto de Proyecto, en ningún caso será inferior a la definida como T 1, que será, por tanto, la que tomemos en nuestro caso.

En el Anejo nº2 "Geología y procedencia de materiales" se preconiza el uso de albero de las canteras de Alcalá de Guadaira para el cimiento del firme. Dado que este material se comporta como un Suelo Seleccionado con CBR > 20, la categoría de la explanada, a efectos de aplicación de la Norma, es la denominada E 3.

Con estos datos de partida, tráfico T 1 y explanada E 3, la Norma permite elegir entre siete soluciones diferentes. De todas estas posibles soluciones se ha elegido la denominada Sección 132 ya que es del tipo de las distintas soluciones que se han ejecutado, o se van a ejecutar próximamente, en el entorno inmediato de la obra. Además, esta sección es similar a la del vial de acceso al Puerto recientemente ejecutado, plataforma que se aprovecha en parte para la ejecución de la futura Ronda Urbana.

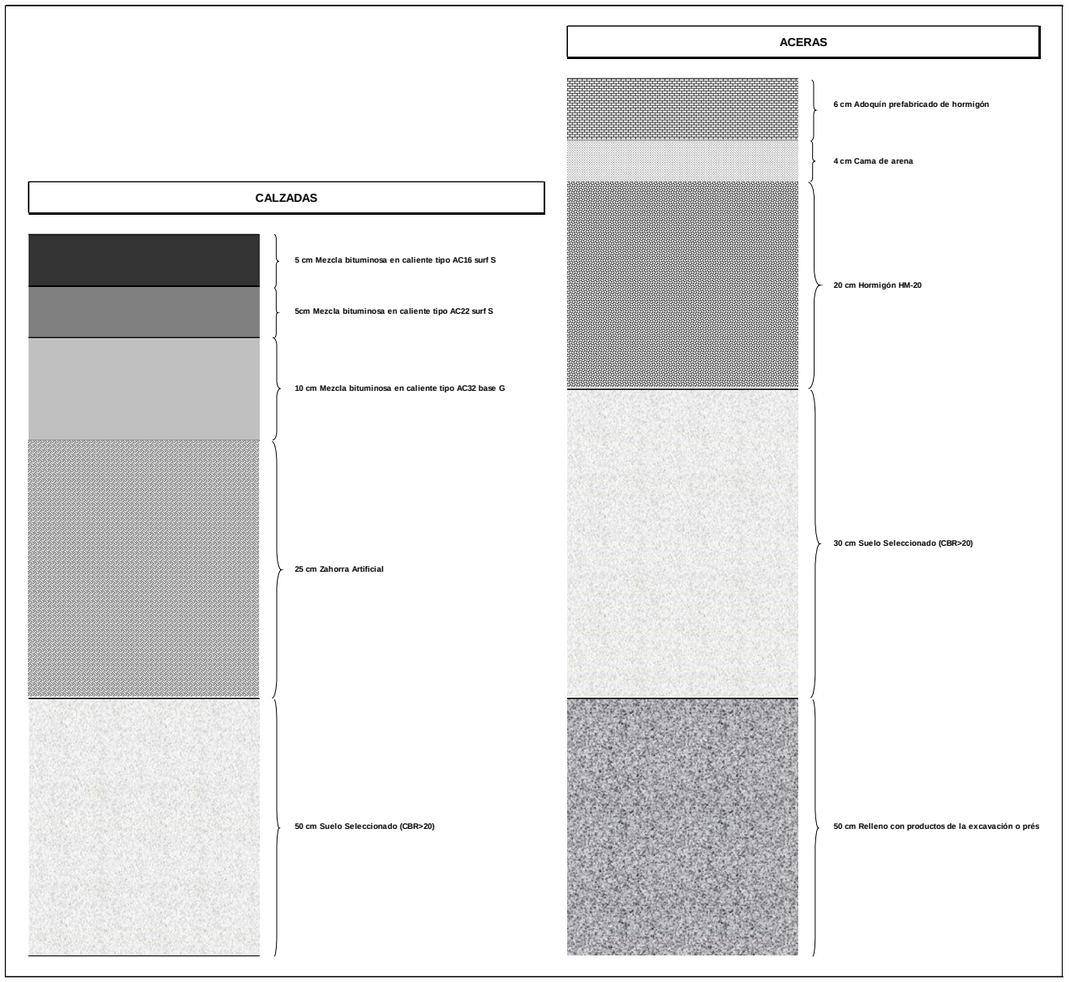
De esta forma, la composición de las distintas capas del firme de los diferentes viales proyectados se esquematiza en las figuras siguientes.



5.10.2 Accesos

Para estos viales secundarios se aplica la misma sección que a la Ronda Urbana, pero disminuyendo la categoría del tráfico T 2.

Con esta precisión los distintos componentes, tanto del firme como de los acerados, se especifican en la figura siguiente.



Estas secciones se aplicarán a los Accesos a la urbanización Palmas Altas Norte.

5.11 Drenaje

En el Anejo nº 9 "Drenaje y Saneamiento" se adjunta el diseño de las obras necesarias para el drenaje superficial de los viales proyectados. Se han seguido los criterios recogidos en el documento "Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento" editado por EMASESA, en su versión actualizada de octubre de 2019.

Las obras proyectadas consisten, básicamente, en una red de imbornales dispuestos con una separación máxima de 30 m y colectores longitudinales que desaguan a la red de saneamiento de pluviales existente.

La plataforma de la estructura de paso sobre el "Nuevo acceso al puerto" y la "Ampliación del ferrocarril del Puerto" divide a la red de colectores en dos sub-redes. La primera subred está formada por los colectores 1, 2, 4 y 5 y está diseñada para desaguar a la red de drenaje del Acceso al Puerto de Sevilla, que a su vez desagua a un colector ovoide de 5500 mm de diámetro de la compañía de aguas EMASESA.

La segunda subred, formada por los colectores 3 y 8, que desaguan a la red de saneamiento prevista en el "Proyecto de Urbanización del suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP PALMAS ALTAS SUR", que a su vez desagua a colector ovoide antes mencionado.

La red de drenaje se completa con la disposición de cunetas de guarda.

5.12 Geotecnia para la cimentación de estructuras

5.12.1 Introducción

En el Anejo nº10 "Estudio geotécnico de cimentación de estructuras" se incluye el estudio geológico-geotécnico efectuado para las estructuras de que consta el trazado de la Ronda Urbana Palmas Altas-El Pítamo, tramo comprendido entre la Avenida de las Razas y Palmas Altas Sevilla.

5.12.2 Trabajos de campo y de laboratorio

La campaña realizada para la investigación geotécnica ha consistido en:

- 2 sondeos mecánicos a rotación, de 30 m de longitud, con recuperación continua de testigo y ejecución de ensayos de golpeo SPT y toma de muestra (inalterada y parafinada).
- 7 calicatas, con registro de materiales por parte de geólogo especializado, realizada con retroexcavadora y con toma de muestras alteradas del material del interior de las mismas. Además de realizar una toma de muestra en el relleno estructural del estribo del viaducto de la Autopista de Cádiz.

Dado que la campaña geotécnica realizada se ajusta al diseño preliminar en terraplén, se justifica la necesidad de una campaña geotécnica que refuerce la información en los numerosos apoyos del viaducto. En el Anejo nº 10 se propone una campaña complementaria de investigación a realizar en fase de ejecución de obras. Esta ampliación podría consistir en la realización de 10 sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo y de 9 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH.

Sobre las muestras tomadas en el interior de los sondeos y calicatas se realizaron:

- Ensayos de identificación: Humedad natural, granulometría por tamizado, límites de Atterberg.
- Ensayos de estado: densidad seca y húmeda.
- Ensayos de resistencia: ensayos de compresión simple, ensayos de corte directo, triaxial CD, CBR y proctor normal y modificado.
- Ensayo de deformación: expansión en hinchamiento libre, colapso, consolidación.

- Ensayos químicos: contenido en materia orgánica, contenido en sulfatos solubles, yesos y sulfuros oxidables, acidez Baumann-Gully, ensayos de agresividad de las aguas de los hormigones.

5.12.3 Cimentación de estructuras

A lo largo del trazado se encuentran dos estructuras:

- Un viaducto constituido por dos estructuras paralelas, una por calzada.
- Un muro bajo la A-4, cuya cimentación se detalla en el Anejo nº10 "Estudio geotécnico de cimentación de estructuras"

Viaducto

Esta estructura se apoya directamente sobre rellenos antrópicos y material cuaternario arcilloso. Bajo estos, encontramos niveles arenosos y de gravas cuaternarias y a más profundidad, arcillas grises miocenas (margas azules).

La cimentación de este viaducto será de tipo profundo con las siguientes recomendaciones:

RECOMENDACIONES ESTRUCTURAS PALMAS ALTAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

CARGAS DE HUNDIMIENTO

ESTRUCTURAS ENTRE LOS PP.KK. 0+000-0+600
Cota absoluta de superficie 9,00 m (aproximada)

Corte estratigráfico	Profundidad (m)	q_f (kPa)	Diámetro (m)	q_p (Mpa)
Rellenos antrópicos	0,00-3,50	-		
Arcillas	3,50-13,20	12		
Arenas limosas	13,20-20,10	6		
Gravas	20,10-25,20	65		
Margas azules	Desde 25,20	43	1,00 1,50 2,00	3,59 4,63 5,66

Empotramiento: 6 diámetros desde 30 m de longitud
Factor de seguridad a aplicar por fuste y punta: 3

ESTRUCTURAS ENTRE LOS PP.KK. 0+600-1+240
Cota absoluta de superficie 5,70 m (aproximada)

Corte estratigráfico	Profundidad (m)	q_f (kPa)	Diámetro (m)	q_p (Mpa)
Arcillas	0,00-14,60	12		
Arenas limosas	14,60-17,00	6		
Gravas	17,00-21,20	39		
Margas azules	Desde 21,20	43	1,00 1,50 2,00	3,59 4,63 5,46

Empotramiento: 6 diámetros desde 26 m de longitud
Factor de seguridad a aplicar por fuste y punta: 3

OTRAS CONSIDERACIONES
Tipo de terreno NCSP-07: Tipo IV
Agresividad: No agresivo

Para la ejecución de los encepados junto a la vía, podrían requerirse ciertas medidas de entibación.

Muro bajo la A-4

Bajo la A-4 se prevé la realización de un muro para el encaje del vial en el vano derecho de la estructura existente. Para la ejecución del muro se han previsto unas medidas de entibación y refuerzo justificadas en el anejo de estructuras y para las que se facilitan los parámetros geotécnicos necesarios.

5.13 Estructuras y muros

5.13.1 Relación de estructuras

En el tramo de la ronda urbana objeto del proyecto las actuaciones estructurales son las siguientes:

- Muros de tierra armada en uno de los accesos al viaducto
- Un viaducto con dos tableros independientes (calzadas separadas)
- Muro de contención del derrame frontal de tierras del estribo sur bajo la autovía A4 y pantalla provisional de micropilotes.

Las estructuras se han encajado con los siguientes gálibos:

- Gálibo vertical para pasos de carretera: 5,00m
- Gálibo vertical para pasos de ferrocarril: 7,00m
- Gálibo horizontal para pasos de carretera: en todo caso se ha evitado que la superficie de las pilas afecte el límite de las vías existente o en proyecto.
- Galibo horizontal para pasos de ferrocarril: Se establece un gálibo mínimo de 3,00m a paramento de pilas tanto para las vías de ferrocarril existente como para las futuras ampliaciones.

5.13.2 Viaductos

En el tramo se proyecta un viaducto con calzadas separadas (tableros independientes) contando con unos 626 m de longitud el tablero de calzada derecha y unos 631 m el de la calzada izquierda. Este viaducto nos permite salvar los diferentes pasos de vías inferiores (acceso a la urbanización Palmas Altas, las diferentes vías de ferrocarril de acceso al puerto y el nuevo acceso peatonal y de tráfico rodado al puerto) y algunos pasos de conducciones; además se evita la necesidad de hacer un terraplén de altura considerable (en torno a los 12m) en las zonas entre las vías. Al proyectar una estructura en lugar del terraplén evitamos los posibles efectos perjudiciales de los asientos esperables en este terreno existente de poca capacidad portante.

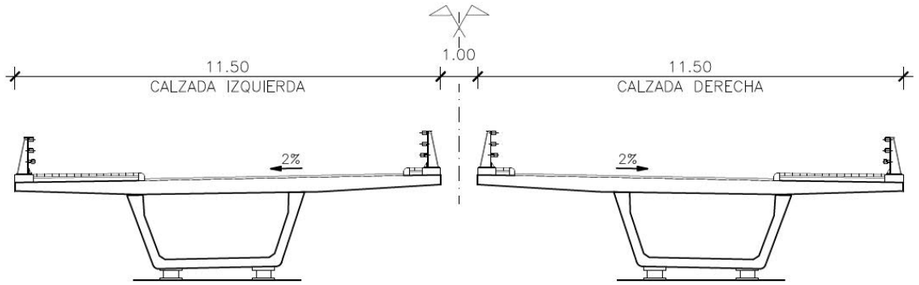
Los puntos kilométricos de inicio y final del viaducto para cada calzada son los especificados en el cuadro siguiente.

CALZADA	P.K.	
	Inicio	Final
Derecha	0+298.77	0+918.08
Izquierda	0+296.21	0+934.32

Las luces de los vanos y las longitudes totales de los viaductos serán:

- Calzada derecha (18 vanos): 2x35 + 3x40 + 9x35 + 40 + 23 + 35 + 23 = 626m
- Calzada izquierda (18 vanos): 3x35 + 3x40 + 8x35 + 2x40 + 8x35 + 40 +23 + 40 + 23= 631 m

La sección transversal tiene peralte constante del 2% hacia el exterior de la estructura, quedando la sección conjunta de ambas calzadas en bombeo. El ancho del tablero de la calzada izquierda es de 11,5 m, para dos carriles de 3,00 m con acera exterior de 3,00 m e interior de 0,50 m y sendas barreras de 0,50 m a cada lado. El ancho del tablero de la calzada derecha es de 11,50 m, con una distribución de carriles y aceras simétrica a la calzada izquierda.



Cada tablero está formado por una viga cajón prefabricada de hormigón pretensado (tipo artesa) y una losa superior de compresión. Las vigas tienen un canto de 2,00 metros y la losa superior de 11,50 metros de ancho un espesor variable entre 0,36 metros, sobre la viga prefabricada, y 0,24 metros en el extremo del voladizo.

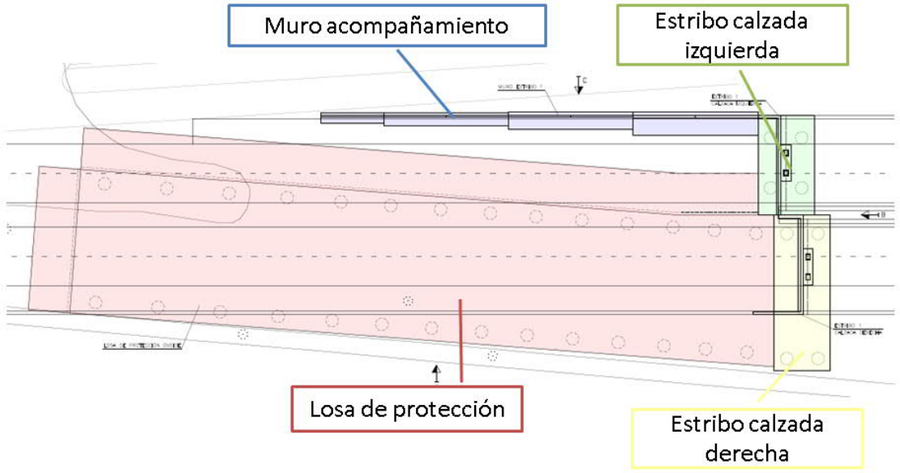
Todos los vanos son isostáticos, con continuidad a través de la losa de compresión en las pilas donde no se disponen juntas. Las juntas de dilatación se localizan sobre los estribos y las pilas P-2, P-4, P-7, P-10, P-13 y P-16 en la calzada derecha. En la calzada izquierda las juntas están sobre los estribos y las pilas P-2, P-5, P-8, P-11, P-14 y P-16.

El uso de soluciones isostáticas prefabricadas hace que se minimicen las afecciones a los tráficos inferiores durante el proceso constructivo (tanto de ferrocarril como de tráfico rodado), y que se eviten problemas derivados por los asientos previsibles. Además esta solución no es agresiva estéticamente al tener el aspecto exterior de un cajón de hormigón.

En la zona del estribo 1 (PK-) se ha configurado el viaducto específicamente para evitar la afección a un ovoide existente propiedad de EMASESA. Para ello se ha extendido la solución en viaducto todo lo posible hasta el punto en el que el tablero prácticamente está a cota del terreno, de manera que se minimiza la altura del terraplén que gravita sobre dio ovoide.

Este estribo 1 consta de dos cargaderos pilotados con aletas en vuelta tipo muro en "L". Ambos cargaderos, calzada izquierda y derecha, se proyectan con 4 pilotes y encepado de 1.75 m de canto. El cargadero de la calzada derecha tiene los pilotes distanciados 15 m de tal forma que puentea las cargas del viaducto a ambos lados del ovoide existente.

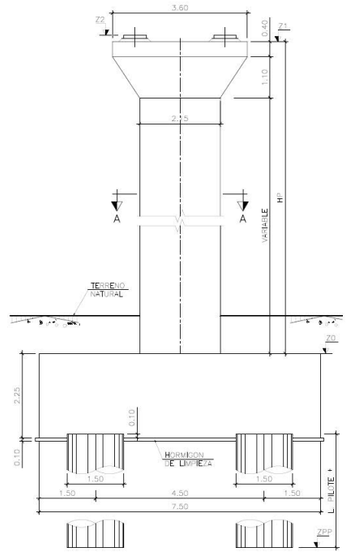
Bajo el terraplén de aproximación del estribo de PK- se proyecta una losa de protección con el fin de puentear las cargas correspondientes a las tierras y el tráfico a ambos lados del ovoide que discurre bajo el mismo. Dicha losa tiene un canto de 1.75 m y se cimenta con pilotes separados 14.3 m en sentido transversal a ambos lados del ovoide. En longitudinal la separación de los mismos es variable entre 5 y 7.5m para ir acomodando las cargas en los mismos a la carga de tierras.



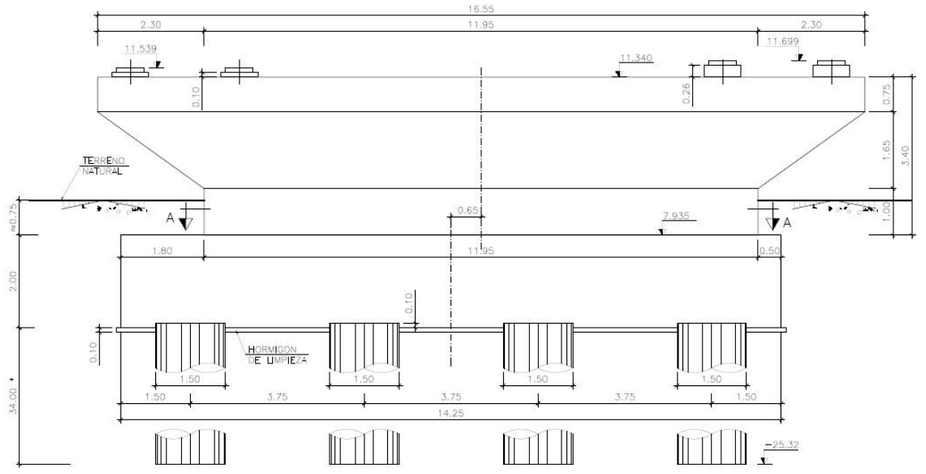
El estribo 2 (PK+) se trata de un cargadero independiente para cada calzada, que recibe el apoyo del tablero, con cimentación directa en la coronación de muros de suelo reforzado. Este suelo reforzado se dispone a fin de sostener el terreno de los terraplenes y evitar el derrame de tierras sobre calzadas y futuras vías cercanas. Los muros flexibles propuestos tienen la capacidad de adaptarse a las deformaciones del terreno. En principio se plantea una solución de suelo reforzado con acabado de escamas de hormigón.

Las pilas tienen fuste único de sección rectangular de 2,15 x 1,25 metros, siendo la dirección transversal al tablero la de lado mayor. Las alturas de las pilas varían entre los 5.9 y 12.7 metros. Se rematan con un capitel de canto constante de 1,50 metros y sección variable entre la sección del fuste y otra rectangular de 3,60 x 2,15 metros que recogen los dos apoyos de cada extremo de viga. Estos capiteles además sirven para absorber la diferencia de longitud entre el en trazado interior y el exterior de las vigas al presentar curvatura en planta los viaductos.

La cimentación de las pilas se realizará mediante pilotes "in situ". Se dispondrán cuatro pilotes de 1.5m de diámetros por pila, que se recogerán con encepados de hormigón armado.



Todas las pilas del viaducto son similares a excepción de pila P1. Esta pila se trata de una pila pared que recoge ambos tableros para alejar dicha cimentación del ovoide propiedad de EMASESA situado bajo la calzada derecha en las inmediaciones del estribo 1 (PK-). El fuste de la pila tiene una dimensión de 11.95x1.50 y una altura total de 3.40 incluyendo su capitel. Esta pila se cimenta mediante 8 pilotes de 1.5 m de diámetro.



5.13.3 Muro bajo la A4

La ronda urbana objeto de proyecto se cruza con la autovía A4 en torno al P.K. 1+200. Para el cruce se ha elegido pasar las calzadas bajo el vano sur del puente existente cuando la autovía A4 pasa por encima del ferrocarril de acceso al puerto.

Dicho puente está formado por tres vanos de unos 30,0 m de longitud cada uno. Se trata de dos tableros separados de vigas prefabricadas doble T de hormigón pretensado. En un lado existen 4 vigas (calzada en dirección a Sevilla) y en el otro lado 5 (calzada con dirección a Cádiz).

Las pilas del puente son de varios fustes unidos en cabeza mediante un dintel. Los estribos son cargaderos sobre el terraplén con derrame de tierras hacia la vía de ferrocarril. Dicho derrame será necesario excavarlo.

Para poder excavar con seguridad bajo cada una de las calzadas de la A4 se plantea la realización de una pantalla de micropilotes anclada al propio terraplén que actuará como sujeción temporal mientras se excava el terraplén y se ejecuta el muro definitivo.

La viabilidad de esta solución es factible mientras podamos asegurar un gálibo vertical mínimo de 3,00m (galibo necesario para una micropilotadora). Este gálibo se podrá conseguir realizando una pequeña excavación que no descalce el cargadero existente.

El muro bajo el tablero tiene forma de L con un fuste espesor de 0,85 m y una altura máxima de 7,55 m. La cimentación es superficial con una zapata de 7 m de ancho y un espesor de 1,2 m que dispone de un tacón de 1,8 m de profundidad.

La secuencia de ejecución de la estructura será:

1) Excavación de los taludes laterales del terraplén de la autovía A-4 (con pendiente máxima 1:1) hasta cota de cimentación de los muros laterales.
2) Ejecución de muros laterales.
3) Relleno del trasdós de los muros laterales y restitución del terraplén de la autovía A-4.
4) Excavación hasta la cota de ejecución de la pantalla de micropilotes y preparación de la plataforma de trabajo.
5) Ejecución de la pantalla y viga de atado en cabeza
6) Excavación hasta cota del primer nivel de anclajes
7) Ejecución de la viga de reparto de los anclajes y ejecución del segundo nivel de anclajes
8) Excavación hasta cota de ejecución del segundo nivel de anclajes
9) Ejecución de la viga de reparto y de los anclajes del segundo nivel de anclajes
10) Excavación hasta cota de ejecución del tercer nivel de anclajes
11) Ejecución de la viga de reparto de los anclajes y del tercer nivel de anclajes
12) Ejecución del muro en L
13) Desenclavado de anclajes provisionales y cierre de huecos en el muro
14) Relleno y ejecución de viales

5.14 Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

5.14.1 Planteamiento general

Para el diseño de las soluciones al tráfico durante la ejecución de los trabajos se han previsto dos fases de construcción, haciendo factible que pueda llevarse a cabo el viaducto de forma independiente y minimizar así la afección a los viales que actualmente están en servicio en el sector de Proyecto.

Las obras del tramo Avda. de las Razas-Palmas Altas afectarán a los viales que seguidamente se relacionan:

- Vial de acceso al Puerto. Este vial resulta afectado en su encuentro con la glorieta de la Avda. de las Razas.
- Ramal de conexión glorieta Urbanización Palmas Altas Norte – Avda. Las Razas.
- Ramal Avda. de las Razas - Urbanización Palmas Altas Norte.

Durante la construcción de todos los trabajos se ha previsto que la totalidad del tráfico pueda canalizarse por el vial recientemente ejecutado de acceso al Puerto, cuya traza se desarrolla entre la autovía de circunvalación SE-30 y la zona sur del recinto portuario. De esta forma no es preciso definir desvíos provisionales, al quedar resueltas las distintas situaciones de obra apoyándose en viales actualmente existentes.

Se requiere en todo caso la disposición de elementos de señalización y balizamiento, que permitan la adecuada canalización de los tráficos en cada una de las situaciones de proyecto.

5.14.2 Desvíos durante la construcción de la fase 1

En esta fase de obra se ejecutan los trabajos correspondientes a la mayor parte del vial, esto es, la construcción del viaducto y de la infraestructura viaria hasta el final de su traza.

Las obras no requerirán el cierre de ninguna vía, si bien deberá quedar señalizada la ejecución de las mismas en los viales que comunican la Avda. de Las Razas con el sector de Palmas Altas Norte.

5.14.3 Desvíos durante la construcción de la fase 2

En esta fase de los trabajos se construye el entronque de la nueva ronda urbana con la glorieta de la Avda. de las Razas así como el resto de ramales de conexión entre esta Avenida y la zona de Palmas Altas Norte que completan el diseño.

Las obras requerirán el cierre del acceso de la glorieta de la Avda. de Las Razas que posibilita la conexión con el sector de Palmas Altas así como limitaciones al tráfico del parking del centro comercial Lagoh, emplazado al este de la zona de actuación.

Se ha planteado que el tráfico general que resulte afectado continúe hasta la siguiente glorieta, perteneciente al enlace P.K.9 de la autovía SE-30, desde donde quedará canalizado hacia el vial recientemente ejecutado de acceso sur al Puerto de Sevilla.

No obstante, la vía de servicio, localizada al este del vial objeto de proyecto, continuaría en servicio durante la ejecución de los trabajos, contabilizando un flujo de tráfico que también conectaría con el nuevo vial de acceso al Puerto.

5.14.4 Sección transversal tipo

El desvío provisional se va apoyando en todo momento en viales ya existentes o bien en ejes definidos en el proyecto. La sección tipo del vial se adaptará a los viales sobre los que se diseña y se acotará una calzada unidireccional de dos carriles de 7 m de anchura.

Los viales proyectados que en un principio se utilizan para el desvío provisional, y que más tarde pasaran a ser definitivos, se construyen completos hasta las dos últimas capas de firme proyectado, para evitar una posible degradación de la capa de rodadura durante las obras. Al finalizar la puesta en servicio del desvío se extenderán las dos últimas capas de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf S y AC 22 surf S, quedando así el vial definitivo completo.

5.15 Señalización, balizamiento y defensas

En el Anejo nº13 "Señalización, balizamiento y defensas", se definen todos los elementos que completan el diseño de la señalización, balizamiento y defensas de todos los viales incluidos en el presente Proyecto.

Se ha tomado como referencia la siguiente normativa técnica del Ministerio de Fomento:

- Instrucción 8.2.-IC. Marcas viales, de Marzo de 1.987.
- Instrucción 8.1-IC. Señalización vertical, de Abril de 2.014.
- Catálogo de Señales de Circulación, de Junio de 1.992.
- Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos, de Mayo de 2.014.

5.15.1 Señalización horizontal

Las marcas proyectadas se clasifican en:

- Marcas longitudinales discontinuas. Se han empleado las marcas tipo M-1.2, M-1.3 y M-1.7.
- Marcas longitudinales continuas. Se diseñan las de los tipos M-2.6b y M-7.8.2.
- Marcas transversales discontinuas. Sólo se emplea la tipo M-4.2
- Marcas transversales continuas. Sólo se emplea la tipo M-4.1

Flechas. Se han proyectado de los tipos M-5.1, M-5.2 y M-5.4.

Inscripciones. Se emplea el tipo M-6.5 y M-7.5.

Cebreados: se ha diseñado el tipo: M-7.2.

Todas las marcas viales descritas serán de color blanco correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48103, y con carácter reflectante, con excepción de la marca tipo M-7.8.2 que es amarilla.

5.15.2 Señalización vertical

Las distintas señales usadas se clasifican de la forma siguiente:

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de reglamentación.
- Señales de indicación
- Carteles urbanos sobre el terreno

Todas estas señales serán de chapa blanca, de acero dulce de primera fusión, debiendo mantener sus características frente a la acción de los agentes atmosféricos.

Todos los carteles situados sobre el terreno serán de acero galvanizado.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado.

Todas las señales serán reflectantes y el reverso presentará un color neutro.

5.15.3 Balizamiento

Una vez analizadas las características geométricas, funcionales y de visibilidad de las vías descritas en el presente Proyecto de Construcción, no se ha considerado necesario el balizamientos de la Ronda Urbana y los diferentes viales.

5.15.4 Defensas

La elección del tipo de barrera se ha realizado en función del tipo de accidente, velocidad de proyecto del vial en cuestión y la situación de la propia barrera.

Se ha realizado una clasificación de la gravedad de los accidentes que se pueden producir a lo largo del trazado.

Las barreras a emplear son las siguientes:

a) Márgenes

Accidentes graves:

- Choque con pilas de pasos superiores: Barrera metálica simple con dos vallas simples

Las características de las barreras propuestas son las siguientes:

- Nivel de contención: N2
- Deflexión dinámica: 1,10 m

- Anchura de trabajo: W5 (1,40 m)
- Índice de severidad: A

5.16 Tratamiento de márgenes

En el Anejo nº14, titulado igual que el presente apartado, se recogen las medidas incorporadas al presente proyecto de Construcción con el objeto de establecer las plantaciones necesarias.

5.16.1 Criterios adoptados

En el trazado del nuevo vial Avda. de La Raza – Palmas Altas Sur, se definen un espacio susceptible de realizar en ellos un tratamiento de ajardinamiento. Se trata de las franjas laterales dispuestas en las bases de los muros de tierra armada.

A la hora de definir los tratamientos a realizar en estos espacios, se han tenido en cuenta las siguientes premisas básicas:

- la utilización de especies vegetales adaptadas al clima de la zona,
- que tengan unas mínimas necesidades hídricas,
- minimizar las labores de mantenimiento general de estos espacios.

5.16.2 Plantaciones

Para las franjas situadas en la base de los muros se ha diseñado una plantación lineal a base de árboles y arbustos. Se ha seleccionado el Brachychiton acerifolium por su crecimiento apical, su bajo requerimiento en mantenimiento y su espectacular floración que resaltará sobre el fondo gris del muro. La especie arbustiva es el Nerium oleander, seleccionado con los mismos criterios.

La distancia de plantación entre árboles será de 6 m y entre arbustos, que se situaran entre éstos, de 1 m.

No se contempla el aporte de tierra vegetal. La plantación se realiza sobre el relleno y aportando sustrato fertilizado en los hoyos de plantación.

5.17 Obras complementarias

5.17.1 Iluminación

El presente proyecto recoge las actuaciones para la iluminación de la totalidad del futuro Sistema General Viario, a través del diseño de las luminarias correspondientes al Eje Principal de la Ronda Urbana (eje: EP-001), y los enlaces con los accesos a la urbanización Palmas Altas Norte.

Para la correcta iluminación de las distintas áreas, se procede a detallar el diseño proyectado para cada una de ellas, distinguiendo las siguientes actuaciones:

- Alumbrado vial. Se diseña la instalación nueva completa de los accesos y en viales mediante luminarias a unilaterales en báculos con una interdistancia de 12 m a 32 m según la clasificación de la vía correspondiente. La iluminación tiene en cuenta, además de los carriles y los acerados en ambas calzadas, así como el paso bajo la A4.
- Instalación eléctrica. Se diseñan las instalaciones de baja tensión necesarias para la alimentación eléctrica de las luminarias proyectadas. Dicha instalación eléctrica consta de acometidas, cuadros de protección y mando, distribución enterrada de alimentación eléctrica y red de tierra.

Todo el alumbrado incluirá la instalación de un sistema de control para un uso eficiente del mismo.

El nivel de iluminación en servicio depende directamente del tipo de vía, cuál sea su uso y del nivel de tráfico rodado que discurra por ellas.

5.17.1.1 Disposición de luminarias.

Para la iluminación de los viales se ha utilizado una disposición lineal con lámparas tipo LED. Se ha previsto la instalación de luminarias con puntos de luz LED con temperatura de color 3000 K, clase I de protección frente a los choques, sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable telegestionados puntos a punto desde el centro de mando, con sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable autónomos con sistema de telegestión centralizado en el centro de mando, de potencia variable, sobre soportes AM-10 galvanizados en caliente.

Las luminarias se situarán según las necesidades lumínicas, con la situación que se indica en los planos correspondientes.

PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+1180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa 1,20x 1,20x 1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+100 a 0+220	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Central
Báculo	Doble brazo, tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

Ramales 1 y 2	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Paso bajo A4 PK 1+200	
Luminaria	NEOS 2 LED / 5139 / 48 LEDs 500 mA WW 730 74 W // 343252.
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	12 metros. Bilateral enfrentadas
Columna	Tipo AM-10 de acero galvanizado en caliente altura 6m, de 124 mm en punta 196 mm en base casquillo ø60 y tapón con prisioneros recubrimiento placa 300 micras Zinc, con portezuela (200x150mm) basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	6 metros de altura
Basamento	HA-25/P/20/IIa 0,9x0,9x0,9 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M22x800mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

5.17.1.2 Acometida y cuadro de mando y protección

Los circuitos de alumbrado público partirán de cada uno de los cuadros de mandos previstos en la urbanización, tal como se muestra en los planos.

5.17.1.3 Red de alumbrado público

TRAZADO.

La red constará de 2 circuitos trifásicos (R-S-T), por cuadro de alumbrado o centro de mando, derivando desde la canalización para alimentar los distintos receptores. Transcurrirá enterrada fundamentalmente por el acerado y bajo tubo flexible PE corrugado reforzado de doble capa, tipo UNE EN 50086-2-4, de 63 y 90 mm de diámetro exterior. En las zanjas se dispondrá a altura conveniente la cinta señalizadora de (riesgo eléctrico) advertencia de cables enterrados, situada a una profundidad mínima de nivel del suelo de 0,25 m por encima de la generatriz del tubo.

En tramo en viaducto transcurrirá por el acerado y bajo dos tubo flexible PE corrugado reforzado de doble capa, tipo UNE EN 50086-2-4, de PE 63 mm, protegido con zuncho hormigonado con cercos corrugados.

CANALIZACIÓN.

Las canalizaciones estarán formadas por tantos tubos como circuitos haya. En el caso de los cruces de calle siempre se instalará al menos un tubo de reserva, además de los necesarios por el número de circuitos.

Las canalizaciones por las que discurrirán los circuitos eléctricos de alumbrado estarán formadas en el acerado por zanjas de dimensiones 40x60 cm (ancho x profundidad) o 40x80 cm (en zonas previstas para vados), con uno o dos tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) 450N DN90mm. En el caso de que sean necesarios cuatro o seis tubos se emplearán zanjas de dimensiones 40x80 cm o 50x80 cm respectivamente. Los tubos siempre irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20, de forma que bajo y sobre los tubos existan al menos una capa de 10 cm de HM-20.

A 25 cm sobre la generatriz superior del tubo menos profundo se colocará una cinta de polietileno de señalización que indique "cables riesgo eléctrico". Siempre la generatriz superior del tubo a menos profundidad se encontrará al menos a 40 cm de la rasante. El resto de relleno de la zanja se realizará con suelo seleccionado (albero) compactado al 98%P.M. en tongadas de hasta 25 cm de espesor hasta la solera.

En el caso de los cruces de calle se ejecutará una canalización en la calzada formada por una zanja de dimensiones 50x100 cm (ancho x profundidad) con tres tubos de polietileno de doble capa exterior corrugada e interior lisa) 450N DN90mm. En el caso de que el cruce necesite cuatro tubos la zanja tendrá dimensiones 60x100cm. Los tubos irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20 de dimensiones 50x30 cm o 60x30 cm (ancho x profundidad), según el ancho de la zanja, situándose los tubos en el centro del dado. A 25 cm sobre la generatriz superior de los tubos se colocará una cinta de polietileno de señalización que indique "cables riesgo eléctrico". El resto de relleno de la zanja hasta el paquete de firme se realizará con suelo seleccionado (albero) compactado al 100% P.M. en tongadas de hasta 25 cm de espesor.

En el caso de la canalización subterránea por la que discurra la acometida al cuadro eléctrico en el acerado, estará formada por una zanja de dimensiones 40x80 cm, con dos tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) 450N DN160mm con su generatriz superior a 60 cm de la rasante. Los tubos irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20 de dimensiones 40x30 cm (ancho x profundidad), situándose los tubos a 5 cm del fondo de la zanja. A 25 cm sobre la generatriz superior de los tubos se colocará una cinta de polietileno de señalización que indique "cables riesgo eléctrico". El resto de relleno de la zanja se realizará con suelo seleccionado (albero) compactado al 98%P.M. en tongadas de hasta 25 cm de espesor hasta la solera.

Las canalizaciones no podrán discurrir por los alcorques o parterres. Tampoco las arquetas o basamentos podrán situarse en alcorques o parterres, ni contener instalaciones de otros servicios.

Las canalizaciones en viaducto por las que discurrirán los circuitos eléctricos de alumbrado estarán formadas por zuncho de dimensiones 500x110 mm (ancho x profundidad), con dos tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) PE 63. Los tubos siempre irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20 de 500x70 mm (ancho x profundidad), de forma que sobre los tubos existan al menos una capa de 40 mm de HM-20. A 20 mm sobre la generatriz superior de los tubos se colocará cercos de acero corrugado de # Ø 8mm/ 10cm.

ARQUETAS

Se emplearán arquetas normalizadas en los cruces de calzada, derivaciones, intersecciones o junto a los centros de mando.

Las arquetas deben ejecutarse con fábricas de ladrillos, enfoscadas interiormente, siendo sus dimensiones las siguientes:

- Arqueta de cruce de calzada y junto a los cuadros de mando en acerados ciega con marco y tapa de fundición de 70 x 70 cm normalizada municipal C250 (logo NO&DO Alumbrado Público), de dimensiones interiores 65 x 65 x 100.
- Arqueta de derivación en acerados ciega con marco y tapa de fundición de 50 x 50 cm normalizada municipal C250 (logo NO&DO Alumbrado Público), de dimensiones interiores 45 x 45 x 80.
- Arqueta ciega para derivación con marco y tapa de fundición de 50 x 50 cm normalizada municipal C250 (logo NO&DO Alumbrado Público), de dimensiones interiores 45 x 45 x 80.
- Arqueta ciega (en el comienzo y el fin del viaducto), en el lado del vial sobre relleno, unidas al tubo corrugado del viaducto, de dimensiones 40 x 40 x 40.

Las arquetas siempre se situarán en acerado.

5.17.1.4 Características de los conductores y su instalación.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Los circuitos eléctricos subterráneos siempre discurrirán bajo tubo en acerados o zonas pavimentadas. Sólo discurrirán en calzada cuando se realice un cruce de calle.

Los circuitos eléctricos subterráneos de alimentación a los puntos de luz estarán formados por conductores unipolares tipo RV-K Cu con sección 4x1x16 mm2, con una línea equipotencial TT por cada circuito con conductor tipo H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (cubierta verde amarilla). Cada circuito irá bajo un tubo de PE doble capa DN63/90mm. Se empleará un tubo por circuito.

Las mangueras de alimentación a las luminarias o proyectores (desde la caja de protección a la luminaria) bajo tubo serán del tipo RV-K Cu 3x2,5mm2 con el conductor de protección TT con cubierta verde amarilla.

Los conductores RV-K se conectarán en las bornas de las cajas de protección mediante terminales tipo preaislados huecos.

CUADRO GENERAL DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.

Las placas de los centros de mando se ajustarán a la relación de materiales normalizados.

La caja general de protección y el equipo de medida se instalarán preferentemente en el lado izquierdo de los centros de mando.

En el caso de envolvente prefabricada de hormigón será de tipo Orma 17 con dos puertas. El basamento tendrá unas dimensiones de 1900x600x800mm (largoxanchoxprofundidad) en hormigón HM-25/P/20/I, con 8 barras corrugadas diam. 22x700mm acabadas en gancho.

El borde inferior de la puerta quedará al menos a 30 cm de la rasante.

Al basamento de los centros de mando entrarán tanto tubos de PE doble capa DN90 como circuitos de alumbrado existan y dos tubos de PE doble capa DN160mm para la acometida eléctrica.

Los tubos de la acometida y los de los circuitos de alumbrado no podrán compartir arquetas.

La acometida se ejecutará con cables unipolares de aluminio XZ1 Al 4x1x50mm2 en el caso de que sea subterránea o con cable trenzado RZ Al 4x50 mm2. Los tubos que se encuentren en el interior de la envolvente deberán ser sellados con espuma de poliuretano. Todas las partes metálicas del cuadro deberán conectarse al borne de puesta a tierra del cuadro. La altura, respecto a la rasante, de colocación de las bornas de salida de los circuitos será al menos 40cm.

Junto a cada centro de mando se ejecutará una arqueta de registro de dimensiones interiores 650x650x900mm con tapa normalizada de fundición.

CAJAS DE PROTECCIÓN

Los soportes de suelo (columnas y báculos) de altura superior a 9m (incluidos) con una sola luminaria/proyector dispondrán de una caja de protección tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte. En caso de dos luminarias/proyectores se instalará una caja de protección doble tipo claved 1465 IP 13 con 6 bornas y 4 bases portafusibles. La cabeza de los tornillos de fijación quedarán embebidas en los taladro pretroquelados de las cajas.

Los soportes de suelo de altura hasta 7 m (incluido) con una sola luminaria/proyector dispondrán de una caja de protección tipo claved 1468 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en la pletina del soporte. La cabeza de los tornillos de fijación quedarán embebidas en los taladro pretroquelados. En caso de dos luminarias/proyectores se instalarán dos cajas de protección, una de ellas fijadas y la otra sobre la anterior.

En soportes sobre suelo con dos luminarias/proyectores cada luminaria/proyector se protegerá de forma independiente usando bien una caja de protección doble tipo claved 1465 IP13 con 6 bornas y 4 bases portafusibles (caso de soportes con altura a partir de 8m) o bien dos cajas de protección simple tipo claved 1468 IP 13 cada una con 2 bases portafusibles (caso de soportes con altura hasta 7m). Cada luminaria/proyector se alimentará con una fase distinta a la otra.

Se usará uno de los bornes de la caja de protección como borne de tierra para la luminaria/proyector. En dicho borne de la caja se conectará el conductor de tierra con cubierta v/a (verde amarilla) de la manguera de alimentación RV-K Cu 3x2.5mm2 de la luminaria/proyector. Dicho borne de la caja de protección se conectará mediante conductor H07V-K Cu 1x25mm2 v/a al borne de puesta a tierra del soporte.

En suministros trifásicos a 400 V con conductor neutro, en la caja de protección en la base portafusible de la fase se instalará un fusible de 6A y en la otra base del neutro un cilindro de continuidad. En suministros trifásicos 230V sin neutro en las dos bases (para las dos fases) se instalarán dos fusibles de 6A.

Todos los conductores deben entrar en la caja de protección con sus cubiertas y aislamientos íntegros por la parte inferior. Los conductores de los circuitos presentarán terminales preaislados

RECEPTORES.

Dado la sección tipo de los viales y el nivel de iluminación, se tiene en cuenta la siguiente información para Luminarias y Proyectores:

PROYECTORES PASOS DE PEATONES

El proyector se fijará en el soporte a una altura fijada de acuerdo con los cálculos luminotécnicos, con un mínimo de 6m.

Si el proyector se instala sobre un soporte de suelo que ya tiene una luminaria/proyector de vial, se fijará al mismo usando pletinas de acero S-275-JR galvanizado en calientes pintadas en el color Ral del soporte y unidas mediante tornillos de alta resistencia M10.

Si el proyector se instala sobre un soporte de suelo que no tiene ninguna luminaria/proyector se fijará mediante una cruceta realizada por perfil de acero S-275-JR en forma de U. La cruceta dispondrá de

FCIA FACTOR CIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

un casquillo soldado en el punto medio de la U y se fijará mediante tornillos prisioneros al extremo superior del soporte. La cruceta se galvanizará en caliente y se pintará en el mismo color Ral del soporte.

La manguera de alimentación al proyector saldrá del soporte a través de un prensaestopas roscado al soporte o cruceta y se protegerá mediante tubo de PVC reforzado.

LUMINARIAS Y PROYECTORES

Temperatura de color 3000 K.

Clase I

Sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable telegestionados puntos a punto desde el centro de mando.

Sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable autónomos con sistema de telegestión centralizado en el centro de mando.

Antes de proceder al montaje de las luminarias sobre los soportes se retirará la pegatina con el código numérico que identifica la unidad de control, de forma que se genere un plano de situación que identifique cada luminaria con el código numérico.

Las luminarias, así como el sistema de telegestión deben ser programadas por la obra. A las 00.00 horas en horario estival (01/04 al 30/10) y a las 23.00 horas en no estival las luminarias reducirán su flujo luminoso un 30% respecto al máximo.

RED DE TIERRAS.

Cada centro de mando dispondrá de un electrodo de tierra. El electrodo será una pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante o una placa de cobre 500x500x2mm enterrada verticalmente bajo el suelo de una arqueta ciega, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (cubierta verde amarillo) electrosoldada a la pica. La línea de enlace se unirá mediante terminal al borne de puesta a tierra del centro.

En el borne de puesta a tierra del soporte sobre suelo se unirán mediante terminales cerrados independientes el cable de enlace a tierra de la pica de tierra, las líneas equipotenciales TT H07V-K Cu 1x25mm2 y el conductor H07V-K Cu 1x6mm2 que se une en el borne de tierra de la caja de protección con el conductor de protección de la manguera de alimentación a la luminaria o proyector. Para la unión entre los terminales y el borne de tierra del soporte se usará un tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Todos los soportes sobre suelo (báculos y columnas) dispondrán de una pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Todos los soportes sobre suelo (báculos y columnas) asociados a un circuito dispondrán de una línea equipotencial realizada con cable aislado H07V-K Cu 1x25mm2 v/a (verde amarillo). Cada tramo de línea equipotencial se unirá al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminales cerrados de forma independiente, usando el tornillo de latón M6.

En el caso de los báculos sobre el viaducto, se realiza una red de tierras común que une los mismos, una línea por cada lado del viaducto. La red se realiza mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25mm2 v/a y estas dos líneas se unen cada una a placas de cobre de puesta a tierra dispuestas sobre el terreno con sales mejoradas de la conductividad en ambos extremos del viaducto. En cada extremo del viaducto se dispondrán por lo tanto 4 placas de tierra de cobre de dimensiones 1.000x500x2mm enterradas verticalmente , dos en un acerado y otras dos en el acerado opuesto, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro que se une al primer borne de tierra del primer báculo del viaducto.

5.17.2 Infraestructura semafórica y de regulación de tráfico

El presente proyecto contempla la ejecución de una red de canalizaciones destinadas, en un futuro, a albergar la red de regulación semafórica y de tráfico de la Ronda Urbana.

FCIA FACTOR CIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Es decir, en este documento se incluye la definición de todas las infraestructuras (canalizaciones, arquetas, cruces, etc..) necesarias para que, cuando se considere conveniente, puedan instalarse los elementos de regulación de tráfico oportunos.

Se ha diseñado la ejecución de un prisma de cuatro tubos de polipropileno reticulado de 110 mm de diámetro que, en general, discurre bajo la acera exterior de la margen derecha de la Ronda Urbana.

En el origen del nuevo vial se prevé en el inicio del vial diseñado, por sus accesos norte y sur, asegurando así el acceso a todas las entradas y salidas de la intersección giratoria.

De igual forma, al final del tramo se ha proyectado el cruce de las calzadas para poder acceder a la glorieta oeste de la urbanización Palmas Altas Sur.

Para acoger los tubos se disponen tres tipos de zanjas diferentes que se describen a continuación.

- Bajo acerado: de 65 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm para los cuatro tubos, sobre el se construirán las tres capas específicas del acerado, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero y sobre 15 cm de hormigón HM-20.
- Bajo calzada: de 90 cm cm de profundidad total, se dispone el mismo prisma de hormigón que en el caso anterior, sobre él se construirán las dos capas específicas del firme, 25 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 25 cm de zahorra artificial.
- En estructura: de 20 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HA-20 con mallazo de Ø de 8 mmm cada 10 cm, de dimensiones 80 x 15 cm para los cuatro tubos, sobre el se construirán las dos capas específicas del acerado restantes, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero.

Se instalarán un total de 39 arquetas dispuestas a una distancia máxima entre sí de 40 m.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón de 80 x 80 cm interiores, con tapa de fundición que llevará impresas las inscripciones y anagramas que determine el Ingeniero Director de las obras.

Estas arquetas tendrán 82 cm de profundidad bajo acerado y 20 cm en estructura.

5.17.3 Definición de la red de sistemas CCTV y del punto de medida de la intensidad del tráfico

La solución adoptada se basa en la colocación de dos cámaras CCTV al principio y final del vial proyectado. Además se incluye un punto de medida el cual tiene como objetivo la medición de la intensidad del tráfico.

Los elementos que dimensionan dicha red se puede resumir a continuación:

- 2 Cámaras CCTV motorizadas para el control del tráfico: dichas cámaras estarán colocadas al inicio y al final del tramo.
- 2 Armarios eléctricos: dispondrán de conexión y acometida eléctrica para la alimentación del armario del control semafórico.
- 2 Armarios de control semafórico: los cuales serán similares a los existentes en las instalaciones semafóricas para albergar los equipos electrónicos.
- 2 conexiones con el centro de gestión: los armarios anteriormente comentados ya incorporan estos sistemas mediante moden GPRS alojado en el mismo.
- 2 unidades de medida para la intensidad del tráfico: contendrán espiras virtuales en todos los carriles con la electrónica, salvo la cámara, la cual se encontrará alojada en el armario del control semafórico.
- 2 báculos para la ubicación de las cámaras CCTV e intensidad el tráfico.
- Se tendrá en cuenta una instalación de fibra que conecte todos los elementos de punta a punta de la red.

5.17.4 Infraestructura de telecomunicaciones

Como en el caso anterior, el presente proyecto contempla la ejecución de una red de canalizaciones destinadas, en un futuro, a albergar las redes de telecomunicaciones que sea necesario disponer a lo largo de la Ronda Urbana.

Es decir, en este documento se incluye la definición de todas las infraestructuras (canalizaciones, arquetas, cruces, etc..) necesarias para que, cuando se considere conveniente, puedan instalarse los cables de telecomunicación oportunos.

Se ha diseñado la ejecución de un prisma de seis tubos de polipropileno reticulado de 200 mm de diámetro que, en general, discurre bajo la acera exterior de la margen izquierda de la Ronda Urbana. En el acerado de la estructura el diámetro de los tubos pasa a 110 mm.

En los extremos, origen y final, del nuevo vial se prevé el cruce de las calzadas para poder acometer las futuras redes de servicios desde ambas márgenes.

Para acoger los tubos se disponen tres tipos de zanjas diferentes que se describen a continuación.

- Bajo acerado: de 85 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HM-15 de 85 x 60 cm para los cuatro tubos, sobre el se construirán las tres capas específicas del acerado, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero y sobre 15 cm de hormigón HM-20.
- Bajo calzada: de 110 cm cm de profundidad total, se dispone el mismo prisma de hormigón que en el caso anterior, sobre el se construirán las dos capas específicas del firme, 25 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 25 cm de zahorra artificial.
- En estructura: de 20 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HA-20 con mallazo de Ø de 8 mmm cada 10 cm, de dimensiones 105 x 15 cm para los seis tubos, sobre el se construirán las dos capas específicas del acerado restantes, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero.

Se instalarán un total de 33 arquetas dispuestas a una distancia máxima entre sí de 50 m.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón de 105 x 85 cm interiores, con tapa prefabricada de hormigón que llevará impresas las inscripciones y anagramas que determine el Ingeniero Director de las obras.

Estas arquetas tendrán 102 cm de profundidad bajo acerado y 20 cm en estructura.

5.17.5 Valla antivandálica

Se ha considerado la necesidad de disponer una valla antivandálica entre la Ronda Urbana y el futuro ramal ferroviario sur del Puerto cuyo proyecto se está redactando actualmente, a fin de evitar irrupciones de personas u objetos en la línea férrea.

Esta valla se ubicará en la margen izquierda de la Ronda Urbana entre los pp.kk. 0+978,050 y 1+238,692.

Transversalmente, se dispondrá en el exterior de la plataforma del vial al lado de la barrera de seguridad.

La altura total del cerramiento sobre el terreno natural será de 1,80 metros.

La malla estará fabricada con alambres horizontales y verticales de acero de alta resistencia, con tratamiento de galvanizado reforzado triple que le confiera una larga duración.

Se dispondrán dos alambres de refuerzo horizontales en la zona superior del cerramiento. El refuerzo inferior se sitúa a 8 vanos del borde superior del cerramiento, mientras que el refuerzo superior se sitúa a 3 vanos del borde superior.

Los postes se cimentarán con dados de hormigón HM-20, las dimensiones para postes de alineación serán de 40 x 40 x 50 cm y para los postes principales serán de 40 x 40 x 70 cm.

La altura total de los postes será de 230 centímetros, mientras que su separación se atendrá a los siguientes criterios:

- Los postes principales se colocarán cada 42 m, en los cambios de alineación vertical y horizontal, y cuando el ángulo de alineación sea mayor de 45 grados.
- Los postes principales de extremo se colocarán en los inicios y finales de la valla.
- Los postes intermedios se colocarán cada siete metros.

5.17.6 Valla peatonal

Para separar el tránsito de vehículos y el peatonal y orientar a éstos hacia los pasos peatonales previstos, evitando cruces por lugares indeseables, se ha considerado la necesidad de disponer una valla peatonal en el tramo que nos ocupa de la Ronda Urbana

Esta valla se ubicará en los márgenes exteriores de las dos calzadas de la futura Ronda Urbana, entre la glorieta de la avda. de Las Razas y el final del tramo.

La valla peatonal estará constituida por módulos de 2,40 m de longitud y 0,84 m de altura sobre acera separados 10 cm entre sí. Cada módulo se anclará en sus extremos empotrándose en la acera 18 cm.

Estará fabricada en acero mediante pletinas de 40 x 10 mm y perfiles huecos tubulares de 20 x 20 x2 mm.

El acabado se conseguirá mediante pintura con secado al horno y esmalte sintético anticorrosión con un espesor mínimo de 60 micras.

El color final será el que determine el Ingeniero Director de las obras.

5.18 Replanteo

5.18.1 Red de bases de replanteo

Para garantizar el correcto replanteo de las obras proyectadas, se han materializado hasta un total de 7 bases, cuatro de ellas se han tomado del "Proyecto Ordenación Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario.1ª Fase". Se han podido añadir estas bases porque coincide en ambos proyectos la base de referencia adoptada, Red Básica. Se cubre así, la banda asociada al trazado del conjunto de todos los viales proyectados, procurando satisfacer los siguientes requisitos de implantación:

- Intervisibilidad con la base anterior y posterior
- Amplio dominio visual de la traza
- Emplazamiento fuera de los límites de la futura afección de la obra
- Señalización duradera

La denominación de las bases de replanteo responde a las siglas BR-x, donde x es un número comprendido entre 1 y 5, y para las bases del "Proyecto Ordenación Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario.1ª Fase" entre 1000 y 1002.

Todas las bases se han materializado en el terreno de forma permanente mediante señales del tipo hito feno o en su defecto y dependiendo del terreno por Clavos Geopunt, con el objeto de que los futuros trabajos (replanteo de estructuras, toma de datos, etc.) puedan realizarse en el mismo sistema de coordenadas que los trabajos que han servido de base para la obtención de la cartografía.

En el Anejo nº1 " Cartografía y topografía" se indican los aparatos utilizados, el método de observación, las libretas de campo, los datos necesarios para la perfecta definición de todas y cada una de las bases de replanteo y, por último, la memoria de los trabajos ejecutados.

5.18.2 Datos para el replanteo

En el Anejo nº 16 "Replanteo" se adjuntan los listados de datos que permiten el replanteo de todos los ejes definidos en el proyecto. Los datos que se relacionan son los correspondientes a los métodos de bisección y polares.

En la Ronda Urbana se replantean los puntos del eje equidistantes entre sí con una cadencia de 20 metros, así como los puntos singulares. Para el resto de viales del proyecto, se replantean los puntos con una equidistancia de 10 metros, además de los puntos singulares.

Los listados se han calculado con -al menos- dos puntos de solape entre cada par de bases consecutivas. Las bases seleccionadas para el replanteo de cada eje son, de entre todas las existentes, las que se presentan la ubicación más conveniente para dicho cometido.

5.19 Coordinación con otros organismos y servicios

5.20 Coordinación con otros organismos y servicios

Al objeto de localizar e identificar las posibles afecciones en la zona por donde discurre la traza del nuevo vial y sus elementos funcionales, se han mantenido contactos con todos los organismos que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras proyectadas.

Los organismos y entidades que han sido consultados son los siguientes:

- Empresas:
  - Emasesa, S.A.
  - ENAGAS, S.A.
  - Endesa Gas Meridional, S.A.
  - Gas Natural Andalucía, S.A.
  - Ono, S.A.
  - Red Eléctrica Española, S.A.
  - Repsol YPF, S.A.[2]
  - Sevillana Endesa, S.A.
  - Telefónica de España, S.A.
  - Telefónica Móviles, S.A.
  - Vodafone España, S.A.
  - Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A.
  - INKOLAN
- Organismos:
  - Correos y Telégrafos
  - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
  - Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental
  - Autoridad Portuaria de Sevilla

[2] No se ha recibido contestación fehaciente, aunque se ha comprobado que no existe ningún tipo de afección de la futura Ronda Urbana con instalaciones de esta compañía.

5.21 Ocupación de terrenos

En el periodo transcurrido tras la redacción del Proyecto inicial, de julio de 2008, y habiéndose además obtenido la aprobación del mismo por parte de la Gerencia de Urbanismo, se ha ido avanzando en la tramitación para la adquisición de los terrenos susceptibles de ocupación.

Al estar en la actualidad en fase de desarrollo la citada tramitación no se incluye en el presente proyecto ninguna valoración adicional para la ocupación de terrenos.

5.22 Servicios afectados

Para la determinación de los servicios existentes en la zona de las obras en proyecto, se han realizado las tres actividades fundamentales siguientes:

- Establecimiento de los contactos oportunos con todas las entidades, organismos y compañías titulares de servicios públicos.
- Campaña de reconocimiento de campo de todos los servicios presentes en la zona de obras potencialmente afectables.
- Toma de datos topográfica de las coordenadas de todos los elementos que definen la situación actual de estos servicios.

Las, organismos y compañías con los que se ha establecido contacto se relacionan en el apartado 5.19 de este mismo documento.

Los servicios existentes a lo largo del trazado proyectado para la futura Ronda Urbana y que potencialmente podrían verse afectados son los relacionados a continuación:

- Instalaciones de abastecimiento y saneamiento
  - Instalación S.A.001 PP.KK. 0+000 al 0+800
  - Instalación S.A.002 PP.KK. 0+600 al 0+800
  - Instalación S.A.003 PP.KK. 0+600 al 0+800
  - Instalación S.A.004 PP.KK. 0+000 al 1+240
  - Instalación S.A.005 PP.KK. 0+780 al 0+800
- Líneas Eléctricas
  - Instalación S. 021 P.K. 0+650
  - Instalación S. 022 PP.KK. 0+000 al 0+800
  - Instalación S. 023 PP.KK. 0+000 al 0+800
  - Instalación S. 024 PP.KK. 0+700 al 1+000
  - Instalación S. 025 PP.KK. 0+800 al 1+240
  - Instalación S. 026 PP.KK. 0+800 al 1+240
  - Instalación S. 027 P.K. 0+000

- Líneas Telefónicas
  - Instalación S.A.050 P.K. 0+000
  - Instalación S.A.051 P.K. 0+000
  - Instalación S.A.052 PP.KK. 0+000 al 0+460
  - Instalación S.A.053 P.K. 0+040
  - Instalación S.A.054 PP.KK. 0+190 al 0+210
  - Instalación S.A.055 P.K. 0+250
  - Instalación S.A.056 PP.KK. 0+250 – 0+440
- Instalaciones de Gas
  - Instalación S.A.070 PP.KK. 0+000 al 1+240

De todos estos servicios relacionados anteriormente, sólo resultan directamente afectados, y por tanto se proyecta su reposición, los siguientes:

- Líneas Eléctricas:
  - Instalación S. 021 P.K. 0+650
  - Instalación S. 022 PP.KK. 0+000 al 0+800
  - Instalación S. 024 PP.KK. 0+700 al 1+000
- Líneas Telefónicas
  - Instalación S.A.055 P.K. 0+250
- Instalaciones de abastecimiento y Saneamiento
  - Instalación S.A.004 PP.KK. 0+000 al 1+240

Del resto, durante la fase de ejecución de las obras, deberá confirmarse la localización que se establece en este proyecto a fin de asegurarse de su no afección por las obras proyectadas.

La reposición de los servicios afectados se ha efectuado respetando las características de las instalaciones o conducciones existentes. El emplazamiento de la restitución proyectada se sitúa lo más próximo posible al de la infraestructura que se afecta, respetando las condiciones de servicio que presentan en la actualidad.

En el Anejo nº18 "Servicios afectados" se incluye una descripción de los trabajos realizados, situación actual de los servicios y de las reposiciones proyectadas.

5.23 Plan de Obras

En el Anejo nº 19 "Plan de Obras" se incluye el Plan General de Ejecución de las Obras, con carácter meramente indicativo, elaborado a partir de los plazos parciales estimados para cada actividad del proyecto, teniendo en cuenta los rendimientos de las unidades de obra y las precedencias establecida entre dichas actividades.

Para efectuar la programación de las obras definidas en el proyecto, se han distinguido un total de veintitrés (23) actividades, entre las que, naturalmente, se incluye de forma diferenciada la ejecución de las explanaciones, precarga, firmes, estructuras y muros, drenaje, señalización y otros trabajos complementarios.

Las singularidades de la obra objeto de proyecto afectan al planteamiento de la programación de los trabajos. Entre ellas las más significativas se encuentran la ejecución del viaducto y las actividades previas de sustitución de terreno y precarga con terraplén provisional, debido a la duración de las mismas y a la relación de éstas con el desarrollo de las restantes tareas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, así como los plazos parciales de ejecución de las distintas actividades, el plazo de ejecución resultante es de dieciocho (18) meses.

5.24 Clasificación del Contratista y Fórmula de Revisión de Precios

5.24.1 Clasificación del Contratista

La Clasificación que deberá cumplir el Contratista adjudicatario de las obras que se definen en el presente Proyecto será la especificada en el siguiente cuadro:

Grupo	Subgrupo	Categoría
B.- Puentes, viaductos y grandes estructuras	2. De hormigón armado	6
G.- Viales y pistas	4. Con firmes de mezclas bituminosas	4

5.24.2 Formula de Revisión de Precios

La fórmula elegida para toda la obra es la En este caso la fórmula que resulta más adecuada es la **nº111.Estructuras de hormigón armado y pretensado en Obras de Carreteras**:

$$K_T = 0{,}01\frac{At}{A_o} + 0{,}05\ \frac{B_t}{B_o} + 0{,}12\frac{Ct}{Co} + 0{,}09\frac{E_t}{Eo} + 0{,}01\frac{F_t}{Fo} + 0{,}01\frac{Mt}{Mo} + 0{,}03\frac{P_t}{Po} + 0{,}01\frac{Q_t}{Qo} + \\ +0{,}08\frac{R_t}{Ro} + 0{,}23\frac{S_t}{So} + 0{,}01\ \frac{Tt}{T_o} + 0{,}35$$

5.25 Justificación de precios

En el Anejo nº22 "Justificación de precios" de la presente Memoria se incluye el estudio de los precios unitarios y la justificación del importe de las unidades de obra empleadas en el presente Proyecto.

Se han tomado como precios base para la mano de obra los que rigen en la actualidad, según la normativa vigente en la fecha de redacción del presente documento. Esta normativa vigente es el "CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE SEVILLA PARA EL AÑO 2008", publicado en el Boletín Oficial de la Provincia el 24 de enero de 2009 (nº 19), y actualizado por el acuerdo de aprobación de las Tablas salariales para 2018 publicado en el Boletín Oficial de la Provincia el 11 de mayo de 2018 (nº107). Se adjunta copia de ambos en los apéndices I y II al final de este Anejo. También se ha tenido en cuenta el Acuerdo sobre Calendario Laboral publicado en el Boletín Oficial de la Provincia el 9 de abril de 2018 (nº80), que se adjunta como apéndice en el citado Anejo.

El cálculo del coste de la maquinaria se ha efectuado sobre la base del "Manual de costes de maquinaria", edición de enero de 2015, elaborado por SEOPAN – ATEMCOP, de uso muy extendido en España.

Los costes de los materiales se han obtenido consultando a diferentes proveedores, fundamentalmente de la zona donde se ubica la futura actuación. Estos precios unitarios de materiales se han calculado como suma del coste de adquisición y el coste de transporte hasta el lugar de empleo en la obra.

A partir de los precios unitarios (mano de obra, maquinaria y materiales) se han calculado los precios descompuestos, tanto de los precios auxiliares como de las unidades de obra, que se justifican individualmente en el citado anejo.

En el cálculo del coste de las unidades de obra se ha tenido en cuenta la repercusión de los costes indirectos. Todos estos costes indirectos se han cifrado en un porcentaje de los costes directos igual al 6%, para tener en cuenta los siguientes conceptos: personal técnico del Contratista a pie de obra, oficinas y talleres, vehículos de obra, telefonía móvil y control de calidad de las distintas unidades de obra.

5.26 Plan de Control de Calidad

A partir de las mediciones de las distintas unidades de obra, se procede a la valoración de los ensayos de control de calidad de materiales. La determinación del importe en este concepto se recoge en el Anejo nº 25 "Plan de Control de Calidad".

Se deduce que el importe previsto para los ensayos de obra del presente Proyecto de Construcción, se eleva a la cantidad de 49.995,06 €.

El referido importe representa aproximadamente el 0,32 % del Presupuesto de Ejecución Material de las obras (15.509.433,78 €), siendo a cargo del Contratista el abono del mismos, ya que no se supera el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

5.27 Estudio de seguridad y salud laboral

En conformidad con lo establecido en el art. 4 del R.D. 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se ha redactado el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo con los criterios establecidos en la publicación "Recomendaciones para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carretera", editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Asimismo, se da cumplimiento al art. 5 del mencionado R.D., al ser elaborado por un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (técnico competente) y contener los documentos que se citan: Memoria descriptiva, Planos, Pliego de condiciones particulares y Mediciones y Presupuestos, con los requisitos mencionados.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud, previa justificación técnica, siempre que ello no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.

5.28 Presupuestos

En el Documento nº4, Presupuesto, se recoge una estimación del Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto, estructurado de acuerdo con un esquema que presenta 12 capítulos.

El desglose es el siguiente:

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, desglosado por capítulos es el siguiente:

CAPÍTULO Nº 1. EXPLANACIONES	1.355.414,91 €
CAPÍTULO Nº2. FIRMES Y PAVIMENTOS	718.675,90 €
CAPÍTULO Nº3. ESTRUCTURAS	11.911.140,50 €
CAPÍTULO Nº4. DRENAJE Y SANEAMIENTO	154.219,49 €
CAPÍTULO Nº5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	132.076,96 €
CAPÍTULO Nº6. DESVÍOS PROVISIONALES	21.521,16 €
CAPÍTULO Nº7. ILUMINACIÓN	230.700,48 €
CAPÍTULO Nº8. OBRAS COMPLEMENTARIAS	329.405,51 €
CAPÍTULO Nº9. TRATAMIENTO DE MÁRGENES	15.160,20 €
CAPÍTULO Nº10. SERVICIOS AFECTADOS	285.885,27 €
CAPÍTULO Nº11. VARIOS	51.100,00 €
CAPÍTULO Nº11. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	164.300,91 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**15.369.601,29 €**

El importe del citado Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de:

QUINCE MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE SEISCIENTOS UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (15.369.601,29 €).

2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	15.369.601,29 €
13% de Gastos generales, Fiscales, Cargas fiscales, Tasas legalmente establecidas y demás gastos incluidos y derivados del contrato	1.998.048,17 €
6% de Beneficio industrial	922.176,08 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA excluido)	**18.289.825,54 €**
I.V.A. 21 %	3.840.863,36 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**22.130.688,90 €**

El Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido), resultante de incrementar el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% -en concepto de Gastos Generales- y en un 6% -de Beneficio Industrial del Contratista-, asciende a la cantidad de:

DIECIOCHO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (18.289.825,54 €).

El Presupuesto de Inversión, obtenido al añadir al Presupuesto Base de Licitación el Impuesto sobre el Valor Añadido (21%), asciende a la cantidad de:

VEINTIDÓS MILLONES CIENTO TREINTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (22.130.688,90 €).

6 CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 9/2017 DEL REGLAMENTO DEL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Las obras recogidas en el presente Proyecto de Construcción tienen el carácter de Obra Completa, en la medida de que, una vez ejecutadas, pueden ser entregadas inmediatamente para su puesta en servicio al uso público.

Con ello, se da cumplimiento al Decreto 9/2017 de 8 de Diciembre de 2.017, por el que se aprueba el Reglamento del Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Las obras definidas en el presente Proyecto de Construcción satisfacen además los requisitos establecidos en el Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

7 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que constituyen este proyecto son los siguientes:

Documento nº1.- Memoria y Anejos

Memoria

Anejos a la memoria

Anejo nº 0.-	Antecedentes
Anejo nº 1.-	Cartografía y topografía
Anejo nº 2.-	Geología y procedencia de materiales
Anejo nº 3.-	Climatología e hidrología
Anejo nº 4.-	Planeamiento y tráfico
Anejo nº 5.-	Estudio geotécnico del corredor
Anejo nº 6.-	Trazado geométrico
Anejo nº 7.-	Movimiento de tierras
Anejo nº 8.-	Firmes y pavimentos
Anejo nº 9.-	Drenaje y saneamiento
Anejo nº10.-	Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras
Anejo nº11.-	Estructuras
Anejo nº12.-	Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras
Anejo nº13.-	Señalización, balizamiento y defensas
Anejo nº14.-	Tratamiento de márgenes
Anejo nº15.-	Obras complementarias
Anejo nº16.-	Replanteo

Anejo nº17.- Delimitación de suelos ocupados por la traza

Anejo nº18.- Servicios afectados

Anejo nº19.- Plan de obras

Anejo nº20.- Coordinación con otros organismos y servicios

Anejo nº21.- Clasificación del contratista

Anejo nº22.- Justificación de precios

Anejo nº23.- Presupuesto de inversión

Anejo nº24.- Fórmula de revisión de precios

Anejo nº25.- Plan de control de calidad

Anejo nº26.- Cumplimiento del Plan de Accesibilidad

Anejo nº27.- Normativa de obligado cumplimiento

Documento nº2.- Planos

Plano nº1.- Situación e índice

Plano nº2.- Planta general y distribución de minutas

Plano nº3.- Viales

Plano nº 4 Medidas geotécnicas previas

Plano nº 5 Estructura. Viaducto y Muro bajo la A-4

Plano nº 6 Drenaje

Plano nº 7 Desvíos provisionales

Plano nº 8 Señalización, balizamiento y defensas

Plano nº 9 Tratamiento de márgenes. Detalles

Plano nº 10 Iluminación

Plano nº 11 Infraestructura de telecomunicación

Plano nº 12 Infraestructura semafórica y de regulación de tráfico

Plano nº 13 Obras complementarias

Plano nº 14 Servicios afectados

Documento nº 3.- Pliego de prescripciones técnicas particulares

Documento nº4.- Presupuesto

4.1.- Mediciones

4.2.- Cuadros de precios

4.3.- Presupuestos

Documento nº5.- Estudio de seguridad y salud laboral

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

8 NORMATIVA DE APLICACIÓN AL PROYECTO

8.1 Normativa y legislación de carácter general

Para la redacción del presente Proyecto de Construcción se ha tenido en cuenta, entre otros, la versión vigente de las siguientes Normas, Recomendaciones y Textos legales:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Pliego de Claúsulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre.
- Ley de Carreteras 37/2015, de 29 de septiembre.
- Reglamento General de Carreteras:

  Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre

  Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras

  Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras

- Ley Sobre Régimen del Suelo Y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de Octubre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y posteriores modificaciones de determinados artículos habidas hasta la fecha.
- Resolución de 2 de marzo de 2015, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
- O.C. 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas contención de vehículos".
- Norma 8.1-IC "Señalización vertical", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden FOM /534/2014 de 20 de marzo.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-08, aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio
- Normas UNE sobre métodos de ensayo, definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes referenciados en la Instrucción RC-08.
- Instrucción de Hormigón Estructural, aprobada por R.D. 1247/2008, de 18 de julio.
- O.M. FOM/3460/03, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la nueva Instrucción 6.1-I.C. sobre secciones de firmes y capas estructurales de firmes.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, IAP-11.
- Orden FOM 3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dicta instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad vial.
- Reglamento General de Circulación, aprobado por R.D. 1428/2003, de 21 de noviembre.
- Disposiciones y Normas vigentes de aplicación señaladas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.
- Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX.
- Normas MELC del CEDEX.
- Normas UNE sobre hormigón y sus componentes.
- UNE 20324:1993. Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.
- CEI 62.811K. Resistencia a la corrosión.
- V-24. CCITT/RS232, RS422 EIA.
- UNE-EN 50545-1:2012 Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases tóxicos y combustibles en aparcamientos y túneles.
- VDI 2053.
- OI-371717/OI-301718.
- UNE 20-003-54.
- UNE EN 5200:2007 y UNE EN 50362:2003.
- UNE 20434:1999.
- UNE 20 601.
- UNE WO-630-85.
- UNE 20 631 85 1R.
- Normas UNE sobre acero laminado.
- BS 1442.
- BS 3573.

También serán de aplicación las siguientes:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de Acondicionamiento Paisajístico de los tramos de Carreteras y Autovías, publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en Marzo de 1985.
- UNE-14010 Examen y calificación de soldadores.
- Normas ASME-IX "Welding Qualifications".
- Código Técnico de la Edificación aprobado por el R. D. 314/2006, de 17 de marzo
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Normas de pintura del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-02). Aprobada por R.D. 997/02 de 29 de Septiembre.
- Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07).
- Recomendaciones para el proyecto de enlaces de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones sobre Glorietas de 1.994, del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obras de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera D.G.C. MOPU 1982.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones D.G.C. MOPU 1984.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.
- Pliego de Condiciones de Señalización Horizontal de Carreteras sobre pavimentos flexibles. Informe I. CEDEX. Octubre de 1.990.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, donde se establece la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, por el que se estableció la obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, norma aquella que en cierta manera inspiró el contenido de la Directiva 92/57/C.E.E.
- Ley 21/2013 de Evaluación ambiental.
- Norma 8.2-IC "Marcas Viales" aprobada por O.M. de 16 de Julio de 1987 y OC. 304/1989 MV.
- Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras de Marzo de 1988 D.G.C. MOPU.
- Instrucción 8.3.-I.C. sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.)

8.2 Normativa del Ayuntamiento de Sevilla

Se han tenido en cuenta las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Sevilla que resultan de aplicación al presente Proyecto. Caben señalar las siguientes:

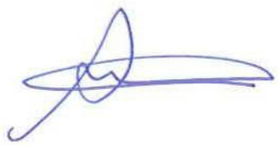
- Ordenanza Municipal para la Accesibilidad Universal. BOP 46. 25.02.2014
- Ordenanza Municipal de Arbolado, Parques y Jardines Públicos. BOP 93. 24.04.2013
- Ordenanza de Circulación de Sevilla. BOP 251 DE 29.10.2014
- Ordenanza para la Gestión de la Energía, el Cambio Climático y la Sostenibilidad. BOP 230.2.10.2012
- Ordenanza de Limpieza Pública y Gestión de Residuos Municipales. BOP 235. 9.10.2014
- Ordenanza Reguladora de los Criterios para la Rotulación, Numeración, y Denominación de las Vías Públicas. BOP 49 de 2.3.99
- Ordenanza Reguladora de Obras e Instalaciones que Impliquen Afección de las Vías Públicas. BOP 243 de 20.10.93.
- Ordenanza Reguladora de Obras y Actividades del Ayuntamiento de Sevilla.. BOP 9. 12.01.2018
- Ordenanza Municipal contra la contaminación acústica, ruidos y vibraciones, de 25 de julio de 2.014.

9 CONCLUSIÓN

Con todo lo anterior se considera debidamente justificado el presente Proyecto de Construcción, y cumplido su objeto y finalidad previstos, por lo que se eleva a la Superioridad para su tramitación y aprobación, si procede.

En Sevilla, abril de 2021

La Ingeniera Autora del Proyecto



Fdo.: Ana Molina Muñoz

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ANEJO Nº 0: ANTECEDENTES

Índice

1 OBJETO 3

2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO 3

2.1 Emplazamiento 3

2.2 Situación actual 3

2.3 Situación futura 5

3 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA 6

3.1 Los Sistemas Generales Viarios (SGV) 6

3.2 La Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo 8

4 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 12

5 ANTECEDENTES TÉCNICOS 12

5.1 Proyectos de construcción 12

5.1.1 Viales 12

5.1.2 Ferrocarriles 13

5.2 Proyectos de urbanización 13

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 OBJETO

El objetivo de este Anejo nº 0 es recopilar y presentar los antecedentes administrativos y técnicos que preceden a la redacción del presente proyecto de construcción denominado Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 “RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR”, Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 “PALMAS ALTAS SUR”.

2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

2.1 Emplazamiento

Las obras objeto de este proyecto se ubicarán en la zona denominada Palmas Altas, situada inmediatamente al sur de la Circunvalación de Sevilla, SE-30, y al este de las instalaciones portuarias de El Copero.

El vial a proyectar presenta dos tramos bien diferenciados:

- Por el norte, sensiblemente en paralelo a la actual carretera de El Copero
- Por el sur, en paralelo al actual acceso ferroviario al puerto, hasta desembocar en la margen izquierda de la Autovía de Andalucía, A-4, trazado que atraviesa ortogonalmente.

En la fotografía aérea siguiente, se explicita gráficamente el trazado previsto para este nuevo eje viario.

Emplazamiento del proyecto

2.2 Situación actual

La zona donde se ubicará la nueva infraestructura viaria se caracteriza, en la actualidad, por la casi total ausencia de una estructura urbana: calles, edificaciones, zonas comerciales, etc. A este respecto sólo cabe mencionar las instalaciones portuarias situadas en el extremo occidental del territorio considerado.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Sin embargo, si son importantes y destacables las distintas infraestructuras viarias existentes que se relacionan a continuación.

- La autovía de circunvalación SE-30, que se establece como límite norte del sector de Palmas Altas.
- La carretera de El Copero, límite occidental del sector y que en los últimos años ha sufrido modificaciones para su transformación en el nuevo acceso a la zona sur del puerto de Sevilla. Esta actuación ha comprendido la ejecución de un nuevo vial dotado de doble calzada que deja la carretera actual como vía de servicio. El vial tiene una sección tipo general con una plataforma de 31,5 m de ancho total, compuesta por los siguientes elementos:
  - o Mediana separador 2,0 m
  - o Arcenes interiores: 0,5 m
  - o Calzadas: 7,0 m (con dos carriles de 3,5 m)
  - o Arcenes exteriores: 1,5 m
  - o Acera separadora derecha: 1,5 m
  - o Vía de servicio bidireccional: 7,0 m (con dos carriles de 3,5 m). Actual carretera de El Copero
  - o Berma izquierda: 3,0 m
- La autovía de Andalucía, A-4, que atraviesa el sector de Palmas Altas de norte a sur, y su enlace anexo con la autovía SE-30 y Los Bermejales.
- El ferrocarril del puerto, que divide el sector de este a oeste en dos zonas de actuación diferenciadas Palmas Altas Norte y Palmas Altas Sur.

En el ortofotoplano que se presenta a continuación se explicita la realidad actual de la zona que se ha descrito.

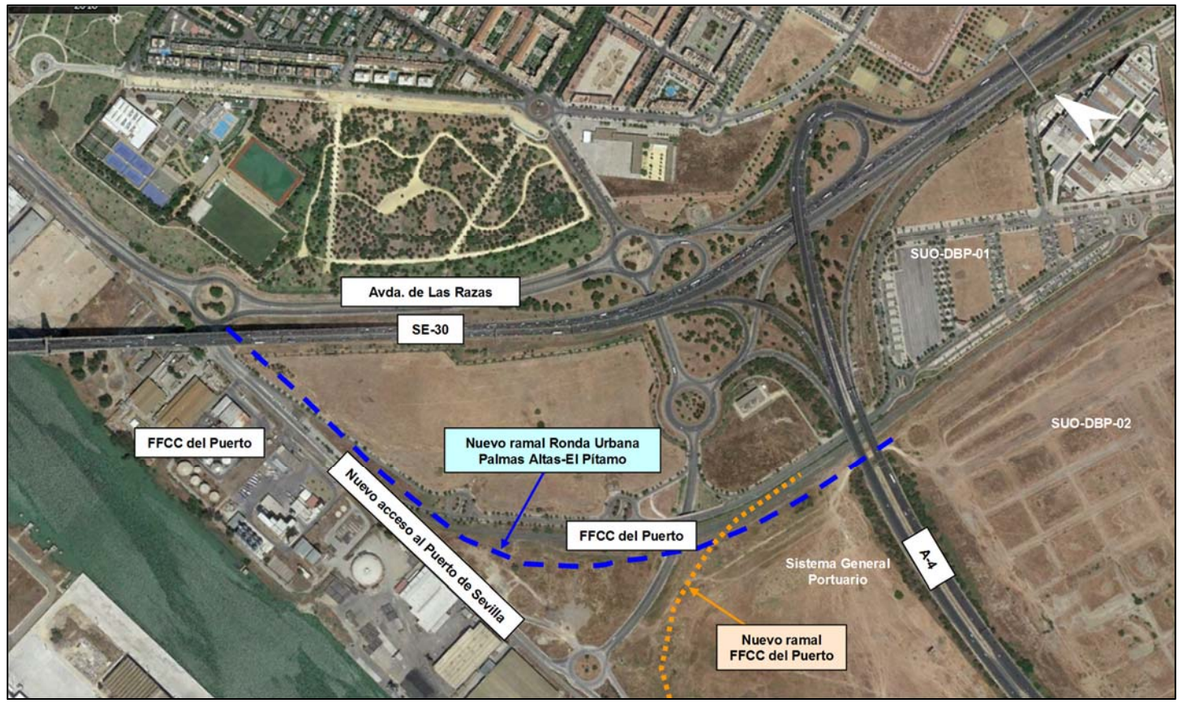
2.3 Situación futura

La situación actual del sector de Palmas Altas que se ha descrito en el apartado anterior sufrirá en breve plazo una transformación radical con los desarrollos urbanísticos previstos en el P.G.O.U., que se relacionan a continuación.

- Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP-01: Palmas Altas Norte, limitado al norte por la autovía de circunvalación SE-30, al sur por el actual ferrocarril del puerto, al este por el encauzamiento del río Guadaira y al oeste por la futura Ronda Urbana Palmas – El Pítamo.
- Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP-02: Palmas Altas Sur, limitado al norte por el actual ferrocarril del puerto, al este por el encauzamiento del río Guadaira y al oeste por la autovía de Andalucía A-4.
- Sistema General Portuario: Zona de Actuación Logística, limitado al norte por el actual ferrocarril del puerto y al este por la Autovía de Andalucía A-4.

Todas estas actuaciones urbanísticas se explicitan gráficamente en las hojas del Plano de Ordenación Pormenorizada Completa incluidas en el apartado 2.2. anterior.

Obviamente, la ejecución de esta nueva trama urbana lleva implícito el desarrollo simultáneo de las infraestructuras viarias necesarias para gestionar los distintos flujos de transporte generados, que se detallan a continuación.



- Ronda Urbana Palmas – El Pítamo, tramo: avda. de las Razas – Palmas Altas Sur, objeto de este proyecto.
- Nuevo trazado ferroviario de acceso sur al Puerto desde la línea férrea actual
- Remodelación de la glorieta de la Avda. de las Razas. Esta actuación, que inicialmente quedaba recogida en el proyecto original, se encuentra contemplada en el *Proyecto de Trazado de los accesos a la parcela ZE-N1 desde la rotonda Norte y Sur del enlace de la SE-30 y la N-630 (Avda. Raza)*, redactado por la empresa AC ESTUDIO en julio de 2017. De esta forma el presente proyecto actualiza esta información y considera por tanto esta vía anular fuera del alcance de desarrollo de los nuevos trabajos.

3 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

3.1 Los Sistemas Generales Viarios (SGV)

El P.G.O.U. define una malla viaria general que, de una parte, integra los principales ejes de carácter radiocéntrico, las autovías de circunvalación SE-30 actual y SE-40 futura, y los viales radiales de acceso y, de otra, incorpora nuevos ejes de trazado en sentido norte-sur y este-oeste. Con esta nueva malla viaria se pretende un doble objetivo:

- Dotar de una accesibilidad más homogénea a todo el ámbito metropolitano
- Evitar, por la propia configuración de la red, que la mayor parte de los flujos de tráfico sean necesariamente radiales

En el apartado 3, El sistema viario, del capítulo IV, Las nuevas formas de accesibilidad en la ciudad metropolitana, de la Memoria de Ordenación del Plan, como justificación del modelo propuesto, se dice textualmente lo que sigue.

"La nueva estructura viaria propuesta por el Plan General permite configurar una malla viaria, cuyas dimensiones y directrices permitan mayores posibilidades de comunicación y reequilibrio funcional del tráfico al sur de la ciudad central, consiguiendo una menor dependencia morfológica de las áreas centrales, estableciendo alternativas de comunicación a los puentes actuales."

Esta nueva red viaria se plasma gráficamente en el plano de Jerarquía del Sistema Viario que se reproduce en la página siguiente.

La jerarquización propuesta agrupa los distintos viales, actuales y futuros en dos grandes grupos:

- El Viario Principal (VP)

  Constituido por aquellas vías que canalizan tanto los flujos nacionales y regionales como los flujos principales de carácter metropolitano.

  En este VP, a su vez, se distinguen dos clases de vías:

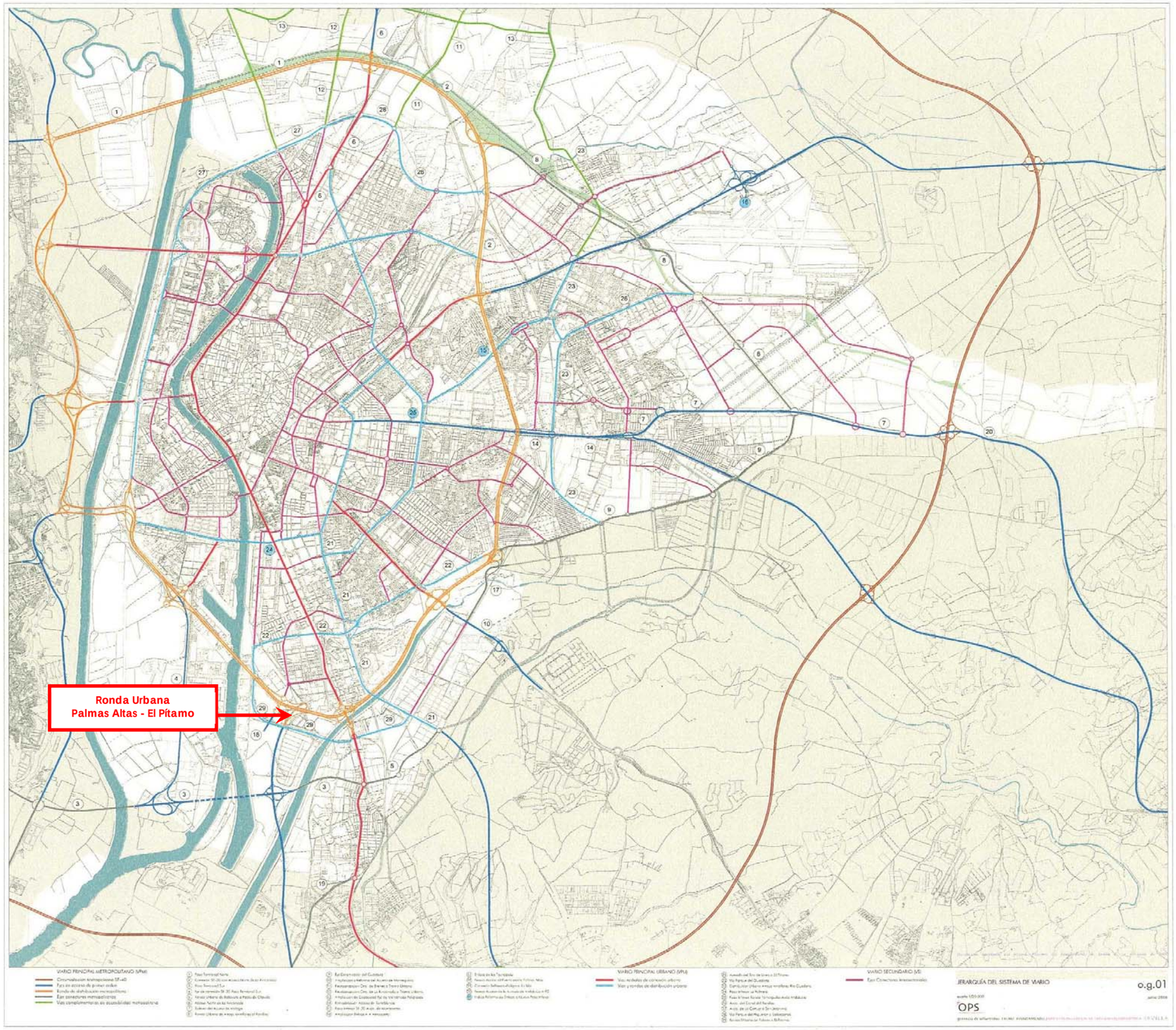
  - El Viario Principal Metropolitano (VPM), en el que se integran:
    - La Circunvalación Exterior de Sevilla: SE-40
    - Los Ejes de acceso y Distribución de Primer Orden
    - La Ronda de Distribución Metropolitana: SE-30
    - Los Ejes Conectores Metropolitanos
    - Las Vías Complementarias de Accesibilidad Metropolitana
  - El Viario Principal Urbano (VPU), en el que están incluidos:
    - El Viario Radial de Conexión Urbana
    - Las Vías y Rondas de Distribución Urbana (entre las que se incluye la Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo que nos ocupa)

- El Viario Secundario (VS)

  Constituido por aquellas vías que complementando a las VP ordenan la estructura interna de los distintos sectores de la ciudad y las relaciones entre ellos.

  En el VS se pueden distinguir tres clases de vías:

  - Ejes Conectores Intersectoriales
  - Viales Estructurantes Sectoriales
  - Viario Colector y Distribuidor local


Ronda Urbana
Palmas Altas - El Pítamo
JERARQUÍA DEL SISTEMA DE VIARIO
o.g.01
OPS

3.2 La Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo

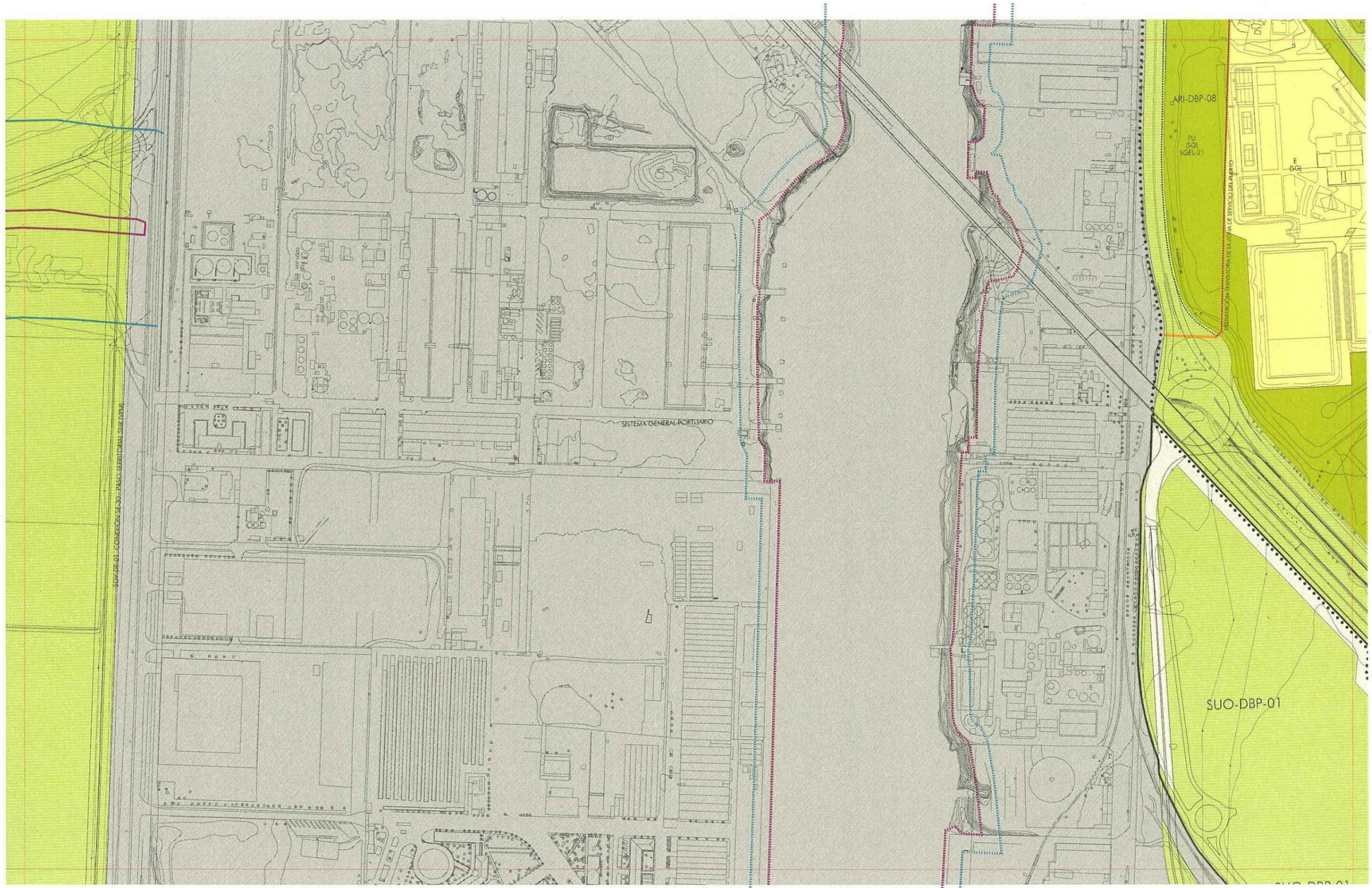
En el ya mencionado apartado 3, El sistema viario, del capítulo IV, Las nuevas formas de accesibilidad en la ciudad metropolitana, de la Memoria de Ordenación del Plan, se define la Ronda Urbana de Palmas Altas a El Pítamo, objeto de este proyecto en su primer tramo, como se transcribe a continuación.

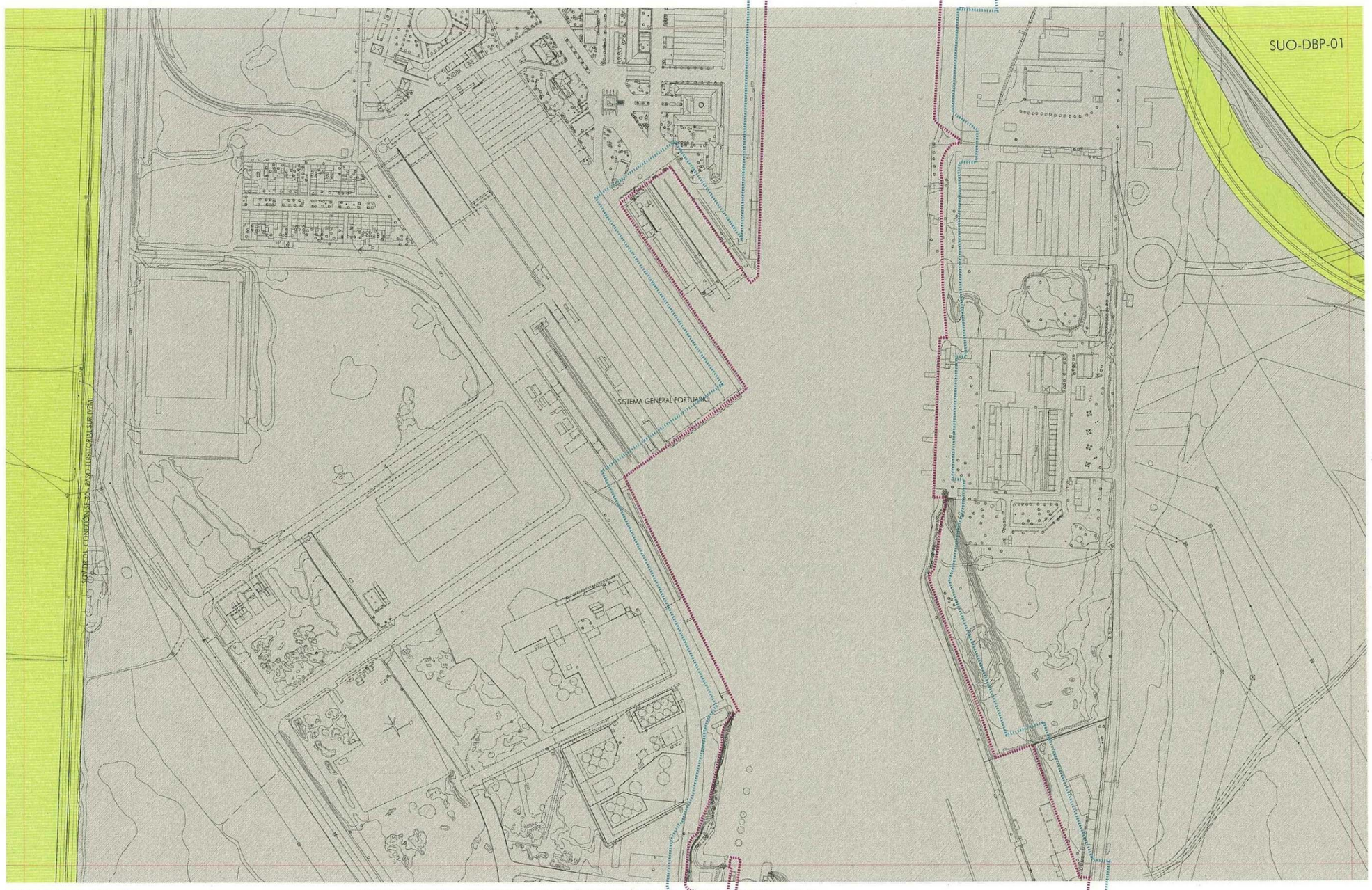
"La nueva avenida urbana de Palmas Altas funciona como elemento de prolongación de la avenida de la Raza junto al trazado del ferrocarril del puerto hasta conectar con la avenida de Jerez. Servirá de conexión principal con los suelos urbanizables de Palmas Altas y Cortijo del Cuarto estableciendo una nueva estructura del viario de la ciudad en la zona sur alternativa a la SE-30, lo cual conseguirá descongestionar los accesos radiales. La continuidad hasta la prolongación con la Ronda del Tamarguillo permite mejorar la accesibilidad de los sectores urbanizables de Fuentequintillos y Villanueva del Pítamo, así como completar la continuidad estructural del sector sur.

La sección consta de dos carriles por sentido en todo su trazado con secciones de aparcamientos y acerados variable en función de las condiciones urbanas de cada tramo y de acuerdo con las estructuras y viaductos y puentes que incluye esta Ronda. A lo largo de su trazado se proponen varias estructuras de paso sobre los condicionantes de las diferentes infraestructuras que atraviesa que son las siguientes:

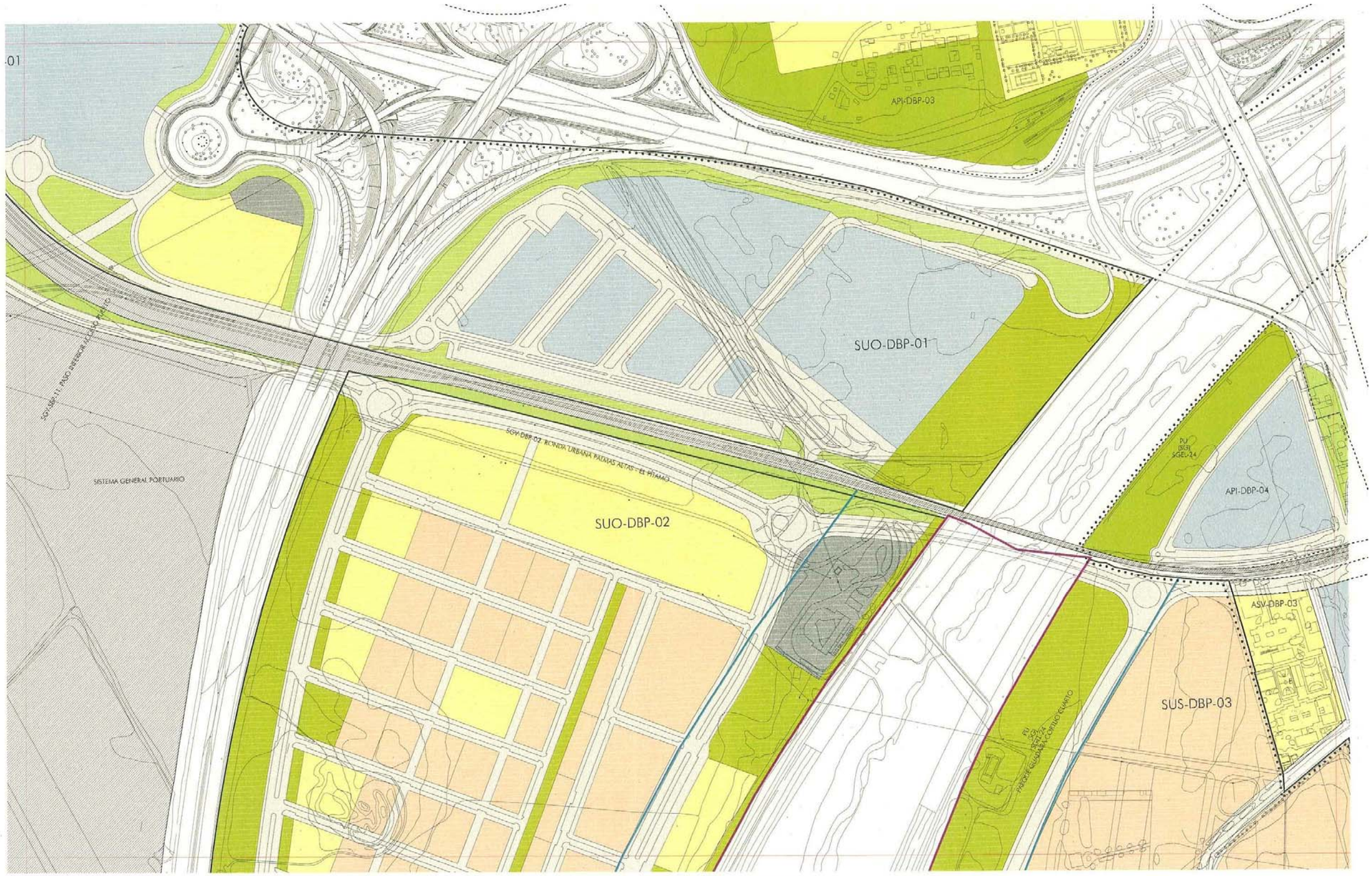
- *El paso superior sobre el ferrocarril del puerto desde La Raza.*
- *El nuevo puente sobre el río Guadaira.*
- *Los viaductos sobre el cierre del anillo sur de Cercanías entre la avenida de Jerez y El Pítamo, bordeando el Hospital Militar."*

En las tres páginas siguientes, se incluyen las hojas del Plano de Ordenación Pormenorizada Completa incluido en el P.G.O.U. donde se representa gráficamente la franja de ocupación prevista para el tramo de la futura Ronda Urbana objeto del proyecto.


ARI-DBP-08
PU (SG) SGEL-21
E (SG)
SISTEMA GENERAL PORTUARIO
SUO-DBP-01
USOS GLOBALES Y PORMENORIZADOS
RESIDENCIAL
VIVIENDA
TERCIARIO
SERVICIOS TERCIARIOS
GRAN SUPERFICIE COMERCIAL
ESTACIÓN DE SERVICIO
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
SERVICIOS AVANZADOS
INDUSTRIA Y ALMACENAMIENTO
DOTACIONAL
EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS PÚBLICOS
ESPACIOS LIBRES
PM PARQUE METROPOLITANO
PU PARQUE URBANO
ZV ZONAS VERDES
TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS
VIARIO PROPUESTO
ESPACIO LIBRE ASOCIADO AL VIARIO
ZONAS DE ORDENANZAS DEL SUELO URBANO
CH CENTRO HISTÓRICO
M EDIFICACIÓN EN MANZANA
MP EDIFICACIÓN EN MANZANA CON AJARDINAMIENTO INTERIOR OBLIGATORIA O MÁXIMA
A EDIFICACIÓN ABIERTA
SB SUBURBANA
CJ CIUDAD JARDÍN
AD UNIFAMILIAR ADOSADA
UA UNIFAMILIAR AISLADA Y/O AGRUPADA
CT CONSERVACIÓN TIPOLÓGICA
IS INDUSTRIA SINGULAR
IA INDUSTRIA EN EDIFICACIÓN ABIERTA
IC INDUSTRIA EN EDIFICACIÓN COMPACTA
SA SERVICIOS AVANZADOS
ST-A SERVICIOS TERCIARIOS EN EDIFICACIÓN ABIERTA
ST-C SERVICIOS TERCIARIOS EN EDIFICACIÓN COMPACTA
CLASIFICACIÓN Y CATEGORÍAS DE SUELO. DETERMINACIONES COMPLEMENTARIAS
LÍMITE DEL TÉRMINO MUNICIPAL
DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
DELIMITACIÓN DE SECTORES, ÁREAS DE REFORMA INTERIOR, ÁREAS DE TRANSFERENCIA DE APROVECHAMIENTO, ACTUACIONES SIMPLES Y ÁREAS DE PLANEAMIENTO INCORPORADO
SOLV SECTOR DE SUELO URBANO
ARI ÁREA DE REFORMA INTERIOR
ATA ÁREA DE TRANSFERENCIA DE APROVECHAMIENTO
AS ACTUACIÓN SIMPLE DE VIARIO, EQUIPAMIENTO O ESPACIOS LIBRES
APA ÁREA DE PLANEAMIENTO INCORPORADO
DELIMITACIÓN DE SUELO URBANIZABLE
SUO SUELO URBANIZABLE ORDENADO
SUS SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO
SUNS SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO
DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE
LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN EN CONJUNTO HISTÓRICO
DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE PROBABLE
LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN PROBABLE
LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN PROBABLE EN CONJUNTO HISTÓRICO
ALINEACIÓN EXTERIOR
ALINEACIÓN INTERIOR Y/O RETRANQUEOS OBLIGATORIOS
FONDO MÁXIMO EDIFICABLE Y PASAJE EN PLANTA BAJA
CAMBIO DE ALTURA Y/O ZONA DE ORDENANZA
ALTURA MÁXIMA
CONSERVACIÓN DE USO EXISTENTE
SISTEMA GENERAL
MURALLA: RESTOS EMERGENTES
11-18 12-18 13-18
11-19 12-19 13-19
11-20 12-20 13-20
ORDENACIÓN PORMENORIZADA COMPLETA
Junio 2006
escala 1/2.000
OPS
gerencia de urbanismo EXCMO. AYUNTAMIENTO / NUEVO PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA SEVILLA



FCIA FACTOR(IA)
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com


API-DBP-03
SUO-DBP-01
SUO-DBP-02
SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PITAMO
SISTEMA GENERAL PORTUARIO
API-DBP-04
ASV-DBP-03
SUS-DBP-03
USOS GLOBALES Y PORMENORIZADOS
RESIDENCIAL
VIVIENDA
TERCIARIO
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
DOTACIONAL
ZONAS DE ORDENANZAS DEL SUELO URBANO
CLASIFICACIÓN Y CATEGORÍAS DE SUELO. DETERMINACIONES COMPLEMENTARIAS
ORDENACIÓN PORMENORIZADA COMPLETA
junio 2006
escala 1/2.000
OPS

4 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Se redacta este proyecto, por encargo de la sociedad METROVACESA S.A, domiciliada en Madrid, Calle Quintanavides, número 13 (28050), con C.I.F número A87471264.

Este Proyecto representa la primera de las conexiones viarias con la trama de la ciudad que quedan recogidas en la estipulación cuarta del Convenio de Ejecución del Sector de Suelo Urbanizable Sectorizado SUS-DBP-03 "Palmas Altas Sur", suscrito entre el Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y la mercantil Metrovacesa, SA, el 7 de junio de 2018. En la mencionada estipulación se establece la necesidad de dotar al Sector de dos conexiones básicas:

- una conexión por el acceso norte, que conecta la glorieta situada en la Avenida de las Razas con el Sistema General Viario DBP-02 hasta su entrada en el Sector. Esta primera conexión representa, tal y como se ha señalado, el objeto de las obras que se definen en el presente proyecto.
- una segunda conexión al sur que da salida al Sistema General Viario DBP-01, que dota al Sector de fluidez en los desplazamientos, entradas y salidas, evitando el efecto "fondo de saco", y dando una solución más armónica, coherente y continuada en su linealidad al sistema general de conexiones viarias de la ciudad

El trazado que se diseña respeta la huella que el Sistema General Viario DBP-02 tiene en la planificación vigente, hasta la rotonda prevista con anterioridad al paso del sistema sobre el rio Guadaira en su ribera oeste, dando continuidad interna al tráfico rodado en dirección sur, en paralelo al cauce de dicho rio, dotando además de una gran circunvalación interior a todo el sector.

5 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Se consideran como tales todos los que se especifican en los epígrafes siguientes.

5.1 Proyectos de construcción

5.1.1 Viales

- Proyecto de Trazado de los Accesos a la parcela ZE-N1 del Sector SUO-DBP-01 "Palmas Altas" desde la Rotonda Norte y Sur del Enlace de la SE-30 y la N-630 (Avenida de Las Razas)
  - Promotor: LAR España Shopping Centres VIII
  - Redactor: BC Estudio
  - Fecha: Julio de 2017
  - Estado: Obras en ejecución
- Proyecto de Construcción. Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avenida de Las Razas – Palmas Altas Sur.
  - Promotor: Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla
  - Redactor: TYPSA
  - Fecha: Julio de 2008
  - Estado: Aprobado
- Proyecto de Ordenación de la Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario. 1ª Fase.
  - Promotor: Autoridad Portuaria de Sevilla
  - Redactor: Sodysa
  - Fecha: Marzo de 2004
  - Estado: Obra en servicio
- Proyecto Complementario del de Ordenación de la Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario. 1ª Fase.
  - Promotor: Autoridad Portuaria de Sevilla
  - Redactor: Sacyr
  - Fecha: Noviembre de 2006

  - Estado: Obra en servicio

- Proyecto de Construcción de Paso bajo vías de ferrocarril en Palmas Altas (Sevilla).
  - Promotor: Junta de Compensación del Plan de Sectorización SUNP-GU1
  - Redactor: UG21, Consultores de Ingeniería, S.L.
  - Fecha: Noviembre de 2006
  - Estado: Obra en servicio
- Proyecto de Construcción de la Variante de Bellavista – Dos Hermanas. CN-IV, Acceso a Sevilla desde Cádiz. Tramo: Circunvalación de Sevilla – Autopista de Cádiz.
  - Promotor: Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
  - Redactor: Ayesa
  - Fecha: Octubre de 1995
  - Estado: Obra en servicio
- Proyecto Modificado nº2 de la Variante de Bellavista – Dos Hermanas. CN-IV, Acceso a Sevilla desde Cádiz. Tramo: Circunvalación de Sevilla – Autopista de Cádiz.
  - Promotor: Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento
  - Redactor: Dragados
  - Fecha: Mayo de 1998
  - Estado: Obra en servicio

5.1.2 Ferrocarriles

- Proyecto de Construcción de Nuevo ramal ferroviario de la Dársena del Cuarto y Viales asociados
  - Promotor: Autoridad Portuaria de Sevilla
  - Redactor: Idom
  - Fecha: En redacción
  - Estado: Pendiente de ejecución.

5.2 Proyectos de urbanización

- Proyecto de Urbanización del SUNP-GU1, Palmas Altas (Sevilla).
  - Promotor: Junta de Compensación del Plan de Sectorización SUNP-GU1
  - Redactor: Urbanismo y Arquitectura LB.A
  - Fecha: Mayo de 2005
  - Estado: Obra en servicio
- Proyecto de Urbanización del Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP Palmas Altas Sur. Sevilla.
  - Promotor: Metrovacesa
  - Redactores: Francisco Torres Martínez, Arquitecto
    Antonio Arrondo Sacau, Ingeniero Industrial
    Bet Figueras, Paisajista
  - Fecha: Febrero de 2006
  - Estado: Obras en ejecución

ANEJO Nº 1: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Índice

1. CONSIDERACIONES PREVIAS 3

2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS 3

1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto del trabajo al que hace referencia el presente documento es la implantación de una red de bases de replanteo y la realización de un levantamiento topográfico a escala 1/500, que sirva de base cartográfica para el desarrollo del resto de los trabajos de definición de las obras incluidas en el proyecto de construcción.

Se ha tomado como base la cartografía del proyecto original, si bien actualizando las coordenadas de cada uno de los elementos desde el sistema de referencia entonces empleado (ED50) al actualmente requerido (ETRS89).

Además, se ha procedido a elaborar en campo un levantamiento topográfico adicional, que ha permitido actualizar la información base incorporando los nuevos elementos identificados en el ámbito de actuación tras la elaboración de la cartografía del proyecto original.

Finalmente la cartografía se ha incrementado para recoger los datos cartográficos proporcionados por la GMU y donde figuran los nuevos viales ejecutados en el área de actuación así como los accesos al centro comercial Lagoh, de reciente construcción.

2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS

En los siguientes apartados se relaciona la metodología empleada en la elaboración de la cartografía actualizada para la redacción del proyecto objeto de redacción

MEMORIA:

1. Presentación del trabajo
2. Objeto del trabajo
3. Ubicación del trabajo
4. Trabajos de campo
5. Metodología y cálculos

ANEJOS:

01-Reseña de bases de replanteo

02-Listado de puntos observados

1. Presentación del trabajo

Título: Levantamiento Topográfico de la Ronda Urbana Palmas Altas-Pítamo

Peticionario: FACTOR-IA S.L.P

C/ Marqués de Paradas, nº 26 1ºA /Módulo 3, Sevilla

CIF B-91544395

Autor: Jose Manuel Muñoz Rubio,
Ingeniero en Geomática y Topografía e Ingeniero Técnico en Topografía. Colegiado 7495
C/ Juan Abad 39 1D
41500 Alcalá de Guadaíra (Sevilla)
Tel. 619 27 02 77
jmrubio@geohispal.com

2. Objeto del trabajo.

Ante la necesidad de tener un modelo digital 3D y una base cartográfica real sobre la que se pueda realizar un diseño o un proyecto de construcción, se ha realizado el levantamiento topográfico de una franja de 30 metros a cada lado del eje del vial proyectado, reflejando todos los detalles existentes como bordillos, aceras, saneamiento, alumbrado, canalizaciones enterradas, etc.

3. Ubicación del trabajo.

Franja de terreno que comienza en la rotonda de acceso a la Avda. De la Raza, bajo el Puente V Centenario y continua paralelamente al ramal ferroviario del Puerto de Sevilla, cruzándolo a su otra margen, y continuando igualmente paralelo a dicho ferrocarril hasta el Paso Superior de la Autovía A-4, donde termina.

4. Trabajos de campo.

La toma de datos de campo se realizó durante el mes de noviembre de 2018, utilizando un receptor GNSS GEOMAX ZENITH 25 PRO, cuyas especificaciones técnicas son las siguientes:

Series Zenith15 y 25 Pro

	ZENITH25 PRO4	ZENITH25 PRO	ZENITH15
Tecnología Q-Lock™	Medición de los ruidos más bajos y mitigación de multitrayectoria		
Satélites (número máx. de satélites seguidos al mismo tiempo)	60		
Canales	120		
Seguimiento GPS	L1, L2, L2C		
Seguimiento GLONASS	L1, L2		
Seguimiento BeiDou	Sí	-	-
Seguimiento Galileo *	Sí	-	-
Tasa de posicionamiento	20 Hz (opcional), 5 Hz	20 Hz (opcional), 5 Hz	5 Hz
SBAS	EGNOS, WAAS, MSAS, GAGAN		
PRECISIÓN**			
Estático H/V (mm + ppm)	3 + 0,5 / 5 + 0,5	3 + 0,5 / 5 + 0,5	5 + 0,5 / 10 + 0,5
Estático largo H/V (mm + ppm)	3 + 0,4 / 3,5 + 0,4	3 + 0,4 / 3,5 + 0,4	3 + 0,4 / 3,5 + 0,4
Cinemático H/V (mm + ppm)	8 + 1 / 15 + 1	8 + 1 / 15 + 1	10 + 1 / 20 + 1
COMUNICACIÓN			
Módulo GSM/GPRS	Banda cuádruple y penta GSM; UMTS 800 /850 /900 /1900 /2100 MHz; antena interna		
Módulo de radio UHF	Transceptor 1000 mW; 406 – 480 MHz		
	Sí	Opcional	Opcional
Bluetooth®	Dispositivo de clase II		
Puerto de comunicaciones	USB, serie y alimentación		
INTERFACES			
Teclado	Encendido/Apagado y teclas de función		
Indicadores LED de modo y de estado	Posición, batería, Bluetooth®, recibe RTK, transmite RTK, tarjeta de almacenamiento; Rover, básico, estático		
Grabación de datos	Tarjeta micro SD extraíble de 8 GB		
GSM/TCP/IP	Tarjeta SIM extraíble		
ALIMENTACIÓN			
Alimentación externa/batería interna	10,5 V a 28 V/Extraíble 2,6 Ah; 7,4 V		
Tiempo de funcionamiento (estático/rover)	9 h / 6 h	9 h / 6 h	7,5 h / 5 h
ESPECIFICACIONES FÍSICAS			
Dimensiones/Peso	Altura 95 mm, ø 198 mm/1,2 kg incl. batería y radio UHF		
Temperatura de funcionamiento	De – 40 °C a 65 °C		
Tipo de protección	IP68, resistente al polvo y a la inmersión en agua		
Humedad	100 %, con condensación		
Vibraciones	Resistente al estrés mecánico, según la norma ISO 9022-36-05		
Impactos	Soporta caídas de hasta 2 m sobre superficies duras		

* El seguimiento de Galileo opcional estará disponible una vez que haya suficientes satélites. ** La precisión y la fiabilidad de medición dependen de varios factores, como satélites, geometría, obstáculos, tiempo de observación, condiciones ionosféricas, múltiples trayectorias, etc. Las cifras citadas asumen la normalidad en condiciones favorables.

Se ha utilizado el receptor con conexión al servicio NTRIP de posicionamiento diferencial GNSS en tiempo real (RTK) que proporciona la Red Andaluza de Posicionamiento para medir las coordenadas de los puntos levantados.

Para las zonas donde la cobertura satelital no es posible (bajo puente V Centenario y Paso Superior de Autovía), se ha utilizado una estación total robotizada TOPCON DS103, cuyas especificaciones técnicas son las del cuadro adjunto.

En cuanto a las precisiones, se han obtenido:

En horizontal (X,Y). ± 6 mm (posición relativa)

En vertical (Z). ± 15 mm (posición relativa)

Posición absoluta (X,Y,Z) mejor que 4 cm

Telescopio	
Resolución	2,5"
Aumento	30x
Medición de ángulo	
Resolución/precisión mín.	
DS-101	1"
DS-103	3"
DS-105	5"
Compensación de ángulo de inclinación	
Compensación	Compensador de doble eje
Rango	± 6 pies
Medición de distancia	
Rango de EDM con prisma	6000 m
Precisión de EDM con prisma	1,5 mm + 2 ppm
Rango sin prisma	1000 m
Precisión sin prisma	2 mm + 2 ppm
Tiempo de medición	Fina: 0,9 s Rápida: 0,6 s Con seguimiento: 0,4 s
Comunicaciones	
Comunicaciones con receptores móviles LongLink™*	
Ranura para USB 2.0 (maestro + esclavo)	
Serie RS-232C	
General	
Pantalla	Táctil a color TFT 240 x 320 (doble visualización)
Teclado	25 teclas con iluminador (teclado único)
Funcionamiento de la batería	Hasta 5 h
Clasificación contra el agua/polvo	IP65
Conexión inalámbrica	*Bluetooth*® Clase 1
Temp. de funcionamiento	De -20 °C a 50 °C

** El rango de comunicación puede variar según las condiciones del área.*

5. Metodología y cálculo

Se ha realizado el levantamiento mediante el sistema Global Navigation Satellite System (GNSS) con correcciones diferenciales en tiempo real RTK (Real Time Kinematic) proporcionadas por la Red Andaluza de Posicionamiento, desde la antena más próxima que es la “SEV1 17003M001”, ubicada Edificio de laboratorios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, C/ Camino de los Descubrimientos, s/n, C.P.: 41092 – Sevilla. y cuyas coordenadas geodésicas son:

- Latitud: 37° 24' 39.19787" N

- Longitud: 6° 0' 7.92299" W

- Altura Elipsoidal: 69.722 m.

El trabajo se expresa en el siguiente sistema de referencia:

Coordenadas: UTM HUSO 30 (Proyección Universal Transversa de Mercator)

Datum: ETRS-89 (European Terrestrial Reference System 1989)

Altitudes: Referidas al nivel medio del mar en Alicante **(REDNAP)**

En Sevilla, a 25 de febrero de 2019.

Fdo. Jose Manuel Muñoz Rubio

Ingeniero en Geomática y Topografía

e Ingeniero Técnico en Topografía.

Colegiado Nº 7495

ANEJO 1. Reseña de las bases de replanteo

ETRS-89. UTM HUSO 30. COTAS ORTOMÉTRICAS.

BR-1

X=235683.803

Y=4136580.273

Z= 10.372

TIPO DE SEÑAL

Hito topográfico

BR-2

X=235278.302

Y=4136631.481

Z= 9.077

TIPO DE SEÑAL

Hito topográfico

Tel 619 270 277
info@geohispal.com
www.geohispal.com

ETRS-89. UTM HUSO 30. COTAS ORTOMÉTRICAS.

BR-3

X=235118.536

Y=4136978.757

Z= 10.479

TIPO DE SEÑAL

Hito topográfico

Tel 619 270 277
info@geohispal.com
www.geohispal.com

ETRS-89. UTM HUSO 30. COTAS ORTOMÉTRICAS.

BR-4

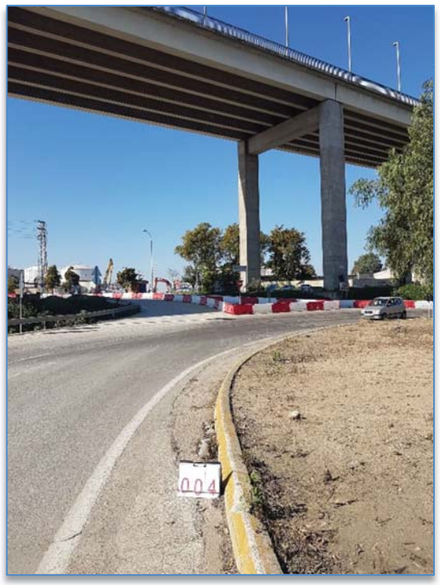
X=235178.925

Y=4137515.066

Z= 6.925

TIPO DE SEÑAL

Clavo Nº 2072 de EMASESA



ANEJO 2. Listado de puntos observados

```
POS              1102
FCRD                    N:   4136589.147  E:    235785.813  Z:         6.400
CODE    PT

POS              1103
FCRD                    N:   4136596.046  E:    235761.549  Z:         6.406
CODE    PT

POS              1104
FCRD                    N:   4136604.801  E:    235730.489  Z:         6.733
CODE    PT

POS              1105
FCRD                    N:   4136609.085  E:    235714.057  Z:         7.037
CODE    PT

POS              1106
FCRD                    N:   4136606.997  E:    235714.018  Z:         7.434
CODE    CT1 I

POS              1107
FCRD                    N:   4136598.015  E:    235714.703  Z:         7.991
CODE    CT I

POS              1108
FCRD                    N:   4136595.507  E:    235714.547  Z:         7.213
CODE    PT I
```

POS 1109

FCRD N: 4136589.173 E: 235735.932 Z: 7.300

CODE PT

POS 1110

FCRD N: 4136591.281 E: 235736.181 Z: 7.902

CODE CT

POS 1111

FCRD N: 4136597.783 E: 235741.618 Z: 7.615

CODE CT1

POS 1112

FCRD N: 4136592.047 E: 235763.516 Z: 7.548

CODE CT1

POS 1113

FCRD N: 4136583.597 E: 235761.385 Z: 7.928

CODE CT

POS 1114

FCRD N: 4136582.757 E: 235761.191 Z: 7.626

CODE PT

POS 1115

FCRD N: 4136579.027 E: 235770.439 Z: 7.461

CODE PT

POS 1116

FCRD N: 4136576.428 E: 235782.843 Z: 7.406

CODE PT

POS 1117

FCRD N: 4136573.971 E: 235794.465 Z: 7.348

CODE PT

POS 1130

FCRD N: 4136572.860 E: 235802.015 Z: 7.328

CODE PT

POS 1131

FCRD N: 4136574.509 E: 235802.268 Z: 7.965

CODE CT

POS 1132

FCRD N: 4136578.586 E: 235806.572 Z: 7.888

CODE CT1

POS 1197

FCRD N: 4136559.316 E: 235784.883 Z: 7.668

CODE CT i

POS 1198

FCRD N: 4136561.177 E: 235769.964 Z: 7.652

CODE CT

POS 1199

FCRD N: 4136561.942 E: 235762.628 Z: 7.503

CODE CT

POS 1200

FCRD N: 4136564.033 E: 235755.505 Z: 7.511

CODE CT

POS 1201

FCRD N: 4136566.669 E: 235750.217 Z: 7.525

CODE CT

POS 1202

FCRD N: 4136572.970 E: 235741.416 Z: 7.511

CODE CT

POS 1203

FCRD N: 4136575.787 E: 235734.092 Z: 7.472

CODE CT

POS 1204

FCRD N: 4136577.635 E: 235724.396 Z: 7.721

CODE CT

POS 1205

FCRD N: 4136577.155 E: 235717.545 Z: 7.789

CODE CT

POS 1206

FCRD N: 4136573.221 E: 235705.158 Z: 8.065

CODE CT

POS 1208

FCRD N: 4136569.919 E: 235701.501 Z: 8.132

CODE CT

POS 1209

FCRD N: 4136565.683 E: 235697.743 Z: 8.432

CODE CT

POS 1210

FCRD N: 4136560.267 E: 235694.312 Z: 8.542

CODE CT

POS 1211

FCRD N: 4136553.114 E: 235690.746 Z: 8.229

CODE CT

POS 1212

FCRD N: 4136543.852 E: 235692.381 Z: 7.967

CODE CT

POS 1213

FCRD N: 4136536.935 E: 235696.754 Z: 7.481

CODE CT

POS 1214

FCRD N: 4136526.469 E: 235703.396 Z: 6.439

CODE CT

POS 1215

FCRD N: 4136524.831 E: 235705.450 Z: 6.406

CODE CT

POS 1216

FCRD N: 4136519.965 E: 235703.920 Z: 6.144

CODE CT

POS 1217

FCRD N: 4136533.389 E: 235714.094 Z: 7.745

CODE CT I

POS 1218

FCRD N: 4136536.292 E: 235711.292 Z: 7.832

CODE CT

POS 1219

FCRD N: 4136541.167 E: 235708.038 Z: 7.768

CODE CT

POS 1220

FCRD N: 4136547.110 E: 235706.932 Z: 7.882

CODE CT

POS 1221

FCRD N: 4136552.852 E: 235708.480 Z: 7.958

CODE CT

POS 1222

FCRD N: 4136557.042 E: 235711.262 Z: 7.942

CODE CT

POS 1223

FCRD N: 4136560.370 E: 235714.793 Z: 7.817

CODE CT

POS 1224

FCRD N: 4136562.463 E: 235720.761 Z: 7.769

CODE CT

POS 1225

FCRD N: 4136562.745 E: 235725.566 Z: 7.811

CODE CT

POS 1226

FCRD N: 4136560.631 E: 235731.453 Z: 7.860

CODE CT

POS 1227

FCRD N: 4136558.743 E: 235734.474 Z: 7.725

CODE CT

POS 1228

FCRD N: 4136555.638 E: 235736.833 Z: 7.705

CODE CT

POS 1229

FCRD N: 4136552.881 E: 235738.090 Z: 7.738

CODE CT

POS 1230

FCRD N: 4136548.653 E: 235738.969 Z: 7.718

CODE CT

POS 1231

FCRD N: 4136543.560 E: 235739.152 Z: 7.659

CODE CT

POS 1232

FCRD N: 4136539.564 E: 235736.460 Z: 7.579

CODE CT

POS 1233

FCRD N: 4136535.202 E: 235734.695 Z: 7.622

CODE CT

POS 1234

FCRD N: 4136534.140 E: 235733.435 Z: 7.624

CODE CT

POS 1235

FCRD N: 4136532.658 E: 235730.365 Z: 7.546

CODE CT

POS 1236

FCRD N: 4136531.544 E: 235728.402 Z: 7.583

CODE CT

POS 1237

FCRD N: 4136531.035 E: 235723.989 Z: 7.551

CODE CT

POS 1238

FCRD N: 4136530.965 E: 235719.289 Z: 7.637

CODE CT

POS 1239

FCRD N: 4136528.013 E: 235723.987 Z: 5.844

CODE PT I

POS 1240

FCRD N: 4136528.980 E: 235729.456 Z: 5.757

CODE PT

POS 1241

FCRD N: 4136531.015 E: 235734.255 Z: 5.645

CODE PT

POS 1242

FCRD N: 4136536.841 E: 235739.802 Z: 5.588

CODE PT

POS 1243

FCRD N: 4136543.182 E: 235742.064 Z: 5.342

CODE PT

POS 1244

FCRD N: 4136548.320 E: 235742.139 Z: 5.328

CODE PT

POS 1245

FCRD N: 4136553.834 E: 235740.691 Z: 5.310

CODE PT

POS 1246

FCRD N: 4136558.913 E: 235737.887 Z: 5.358

CODE PT

POS 1247

FCRD N: 4136562.843 E: 235732.146 Z: 5.402

CODE PT

POS 1248

FCRD N: 4136565.272 E: 235726.066 Z: 5.648

CODE PT

POS 1249

FCRD N: 4136565.190 E: 235719.127 Z: 6.051

CODE PT

POS 1250

FCRD N: 4136561.140 E: 235710.830 Z: 6.077

CODE PT

POS 1251

FCRD N: 4136556.338 E: 235706.654 Z: 5.974

CODE PT

POS 1252

FCRD N: 4136549.700 E: 235704.249 Z: 5.903

CODE PT

POS 1253

FCRD N: 4136543.653 E: 235704.456 Z: 6.036

CODE PT

POS 1254

FCRD N: 4136537.686 E: 235706.303 Z: 5.898

CODE PT

POS 1255

FCRD N: 4136531.360 E: 235712.121 Z: 5.893

CODE PT

POS 1256

FCRD N: 4136528.265 E: 235719.006 Z: 5.890

CODE PT

POS 1257

FCRD N: 4136524.855 E: 235706.863 Z: 5.650

CODE PT I

POS 1258

FCRD N: 4136527.878 E: 235704.347 Z: 5.636

CODE PT

POS 1259

FCRD N: 4136536.167 E: 235700.263 Z: 5.892

CODE PT

POS 1260

FCRD N: 4136539.751 E: 235696.313 Z: 5.970

CODE PT

POS 1261

FCRD N: 4136545.282 E: 235694.790 Z: 6.079

CODE PT

POS 1262

FCRD N: 4136552.533 E: 235695.693 Z: 6.046

CODE PT

POS 1263

FCRD N: 4136560.477 E: 235699.526 Z: 5.993

CODE PT

POS 1264

FCRD N: 4136567.759 E: 235705.740 Z: 6.044

CODE PT

POS 1265

FCRD N: 4136572.500 E: 235713.879 Z: 5.970

CODE PT

POS 1266

FCRD N: 4136574.598 E: 235720.412 Z: 6.005

CODE PT

POS 1267

FCRD N: 4136574.006 E: 235727.134 Z: 5.487

CODE PT

POS 1268

FCRD N: 4136572.548 E: 235732.363 Z: 5.385

CODE PT

POS 1269

FCRD N: 4136568.514 E: 235742.103 Z: 5.342

CODE PT

POS 1270

FCRD N: 4136563.460 E: 235747.818 Z: 5.322

CODE PT

POS 1271

FCRD N: 4136558.728 E: 235753.382 Z: 5.389

CODE PT

POS 1272

FCRD N: 4136557.185 E: 235760.215 Z: 5.468

CODE PT

POS 1273

FCRD N: 4136555.478 E: 235772.811 Z: 5.469

CODE PT

POS 1274

FCRD N: 4136553.917 E: 235788.394 Z: 5.499

CODE PT

POS 1357

FCRD N: 4136534.587 E: 235778.076 Z: 5.407

CODE PT i

POS 1358

FCRD N: 4136535.604 E: 235771.904 Z: 5.416

CODE PT

POS 1359

FCRD N: 4136536.693 E: 235767.477 Z: 5.342

CODE PT

POS 1360

FCRD N: 4136536.206 E: 235763.275 Z: 5.578

CODE PT

POS 1361

FCRD N: 4136533.692 E: 235757.021 Z: 5.440

CODE PT

POS 1362

FCRD N: 4136529.610 E: 235750.418 Z: 5.480

CODE PT

POS 1363

FCRD N: 4136524.598 E: 235744.290 Z: 5.544

CODE PT

POS 1364

FCRD N: 4136517.402 E: 235740.548 Z: 5.624

CODE PT

POS 1365

FCRD N: 4136510.646 E: 235737.184 Z: 5.632

CODE PT

POS 1366

FCRD N: 4136504.729 E: 235732.662 Z: 5.939

CODE PT

POS 1383

FCRD N: 4136504.660 E: 235736.083 Z: 6.669

CODE CT I

POS 1384

FCRD N: 4136502.285 E: 235739.846 Z: 6.645

CODE R

POS 1385

FCRD N: 4136510.079 E: 235746.274 Z: 7.219

CODE R

POS 1386

FCRD N: 4136514.641 E: 235742.117 Z: 7.430

CODE CT

POS 1387

FCRD N: 4136520.209 E: 235745.266 Z: 7.668

CODE CT

POS 1388

FCRD N: 4136523.709 E: 235749.572 Z: 7.673

CODE CT

POS 1389

FCRD N: 4136528.313 E: 235755.898 Z: 7.572

CODE CT

POS 1390

FCRD N: 4136531.871 E: 235763.730 Z: 7.627

CODE CT

POS 1391

FCRD N: 4136529.382 E: 235778.048 Z: 7.672

CODE CT

POS 1920

FCRD N: 4136585.869 E: 235676.021 Z: 8.907

CODE PT I

POS 1921

FCRD N: 4136585.877 E: 235675.958 Z: 8.903

CODE CT I

POS 1922

FCRD N: 4136584.775 E: 235682.415 Z: 8.852

CODE CT

POS 1923

FCRD N: 4136584.692 E: 235686.191 Z: 8.672

CODE CT

POS 1924

FCRD N: 4136589.232 E: 235692.999 Z: 8.145

CODE CT

POS 1925

FCRD N: 4136585.884 E: 235710.902 Z: 7.853

CODE CT

POS 1926

FCRD N: 4136586.756 E: 235710.814 Z: 7.463

CODE PT I

POS 1927

FCRD N: 4136589.861 E: 235697.795 Z: 7.493

CODE PT

POS 1928

FCRD N: 4136590.629 E: 235690.335 Z: 7.522

CODE PT

POS 1929

FCRD N: 4136591.029 E: 235681.587 Z: 6.785

CODE PT

POS 1930

FCRD N: 4136573.460 E: 235671.517 Z: 9.139

CODE AL I

POS 1931

FCRD N: 4136567.439 E: 235676.966 Z: 8.959

CODE AL

POS 1932

FCRD N: 4136563.470 E: 235678.336 Z: 8.870

CODE AL

POS 1933

FCRD N: 4136559.376 E: 235679.453 Z: 8.781

CODE AL

POS 1934

FCRD N: 4136547.145 E: 235680.149 Z: 8.327

CODE AL

POS 1935

FCRD N: 4136538.627 E: 235678.796 Z: 7.995

CODE AL

POS 1936

FCRD N: 4136523.805 E: 235674.211 Z: 7.024

CODE AL

POS 1938

FCRD N: 4136507.513 E: 235667.695 Z: 7.044

CODE AL

POS 9490

FCRD N: 4137317.886 E: 235066.445 Z: 10.746

CODE VA I

POS 9491

FCRD N: 4137327.578 E: 235067.013 Z: 10.630

CODE VA

POS 9492

FCRD N: 4137326.992 E: 235082.377 Z: 9.993

CODE VA

POS 9493

FCRD N: 4137326.283 E: 235082.349 Z: 9.922

CODE R

POS 9494

FCRD N: 4137325.417 E: 235075.783 Z: 10.491

CODE R

POS 9495

FCRD N: 4137320.168 E: 235074.835 Z: 10.552

CODE R

POS 9496

FCRD N: 4137314.479 E: 235074.499 Z: 10.545

CODE R

POS 9497

FCRD N: 4137313.331 E: 235081.288 Z: 9.888

CODE R

POS 9498

FCRD N: 4137311.324 E: 235080.556 Z: 10.084

CODE B I

POS 9499

FCRD N: 4137311.357 E: 235080.545 Z: 9.973

CODE BA I

POS 9500

FCRD N: 4137311.667 E: 235082.400 Z: 9.915

CODE B

POS 9501

FCRD N: 4137311.732 E: 235082.371 Z: 9.800

CODE BA

POS 9502

FCRD N: 4137311.935 E: 235085.562 Z: 9.464

CODE BA

POS 9503

FCRD N: 4137311.890 E: 235085.544 Z: 9.607

CODE B

POS 9504

FCRD N: 4137343.195 E: 235083.390 Z: 10.040

CODE VA

POS 9505

FCRD N: 4137357.564 E: 235084.377 Z: 10.182

CODE VA

POS 9506

FCRD N: 4137360.252 E: 235085.112 Z: 10.091

CODE GAS

POS 9507

FCRD N: 4137358.648 E: 235086.320 Z: 9.829

CODE R

POS 9508

FCRD N: 4137357.666 E: 235086.356 Z: 9.859

CODE R

POS 9509

FCRD N: 4137357.710 E: 235085.397 Z: 10.056

CODE R

POS 9510

FCRD N: 4137376.180 E: 235085.518 Z: 10.174

CODE VA

POS 9511

FCRD N: 4137400.152 E: 235087.143 Z: 10.174

CODE VA

POS 9512

FCRD N: 4137409.706 E: 235087.785 Z: 10.097

CODE VA

POS 9513

FCRD N: 4137425.446 E: 235088.755 Z: 10.029

CODE VA

POS 9514

FCRD N: 4137440.819 E: 235089.704 Z: 9.876

CODE VA

POS 9515

FCRD N: 4137441.397 E: 235094.586 Z: 9.326

CODE R

POS 9516

FCRD N: 4137441.075 E: 235097.904 Z: 9.312

CODE R

POS 9517

FCRD N: 4137433.760 E: 235096.563 Z: 9.464

CODE R

POS 9518

FCRD N: 4137432.892 E: 235094.128 Z: 9.557

CODE R

POS 9519

FCRD N: 4137425.216 E: 235093.623 Z: 9.289

CODE R

POS 9520

FCRD N: 4137425.298 E: 235097.077 Z: 9.293

CODE R

POS 9521

FCRD N: 4137415.248 E: 235096.478 Z: 9.288

CODE R

POS 9522

FCRD N: 4137414.480 E: 235092.978 Z: 9.234

CODE R

POS 9523

FCRD N: 4137395.133 E: 235091.748 Z: 9.231

CODE R

POS 9524

FCRD N: 4137393.850 E: 235095.178 Z: 9.170

CODE R

POS 9525

FCRD N: 4137372.893 E: 235093.855 Z: 9.155

CODE R

POS 9526

FCRD N: 4137373.024 E: 235090.382 Z: 9.196

CODE R

POS 9527

FCRD N: 4137353.189 E: 235089.221 Z: 9.173

CODE R

POS 9528

FCRD N: 4137352.187 E: 235092.607 Z: 9.128

CODE R

POS 9529

FCRD N: 4137333.440 E: 235091.414 Z: 9.132

CODE R

POS 9530

FCRD N: 4137332.573 E: 235088.112 Z: 9.118

CODE R

POS 9531

FCRD N: 4137328.100 E: 235087.551 Z: 9.378

CODE R

POS 9532

FCRD N: 4137328.316 E: 235091.014 Z: 9.383

CODE R

POS 9533

FCRD N: 4137311.326 E: 235089.966 Z: 9.391

CODE R

POS 9534

FCRD N: 4137311.509 E: 235086.866 Z: 9.380

CODE R

POS 9537

FCRD N: 4137339.038 E: 235084.113 Z: 9.819

CODE TO

POS 9538

FCRD N: 4137339.009 E: 235085.017 Z: 9.755

CODE TO

POS 9539

FCRD N: 4137340.038 E: 235085.177 Z: 9.702

CODE TO

POS 9540

FCRD N: 4137409.783 E: 235089.738 Z: 9.809

CODE ELEC

POS 9541

FCRD N: 4137409.842 E: 235089.098 Z: 9.816

CODE ELEC

POS 9542

FCRD N: 4137411.036 E: 235089.164 Z: 9.763

CODE ELEC

POS 9545

FCRD N: 4137416.565 E: 235088.778 Z: 9.997

CODE TO

POS 9546

FCRD N: 4137416.544 E: 235090.022 Z: 9.819

CODE TO

POS 9547

FCRD N: 4137417.784 E: 235090.038 Z: 9.960

CODE TO

POS 9548

FCRD N: 4137437.924 E: 235093.564 Z: 9.593

CODE R

POS 9549

FCRD N: 4137430.494 E: 235093.010 Z: 9.619

CODE R

POS 9550

FCRD N: 4137421.900 E: 235090.585 Z: 9.935

CODE R

POS 9551

FCRD N: 4137407.530 E: 235089.809 Z: 9.899

CODE R

POS 9552

FCRD N: 4137390.190 E: 235088.001 Z: 10.193

CODE R

POS 9553

FCRD N: 4137379.784 E: 235087.993 Z: 10.049

CODE R

POS 9554

FCRD N: 4137371.875 E: 235087.762 Z: 10.027

CODE R

POS 9555

FCRD N: 4137362.240 E: 235087.034 Z: 9.799

CODE R

POS 9556

FCRD N: 4137353.398 E: 235085.905 Z: 9.874

CODE R

POS 9557

FCRD N: 4137342.798 E: 235085.514 Z: 9.710

CODE R

POS 9558

FCRD N: 4137334.537 E: 235084.945 Z: 9.599

CODE R

POS 9559

FCRD N: 4137327.107 E: 235085.072 Z: 9.659

CODE R

POS 9560

FCRD N: 4137320.617 E: 235085.518 Z: 9.539

CODE R

POS 9561

FCRD N: 4137313.323 E: 235086.506 Z: 9.374

CODE R

POS 9562

FCRD N: 4137309.886 E: 235092.453 Z: 9.497

CODE R

POS 9563

FCRD N: 4137309.474 E: 235099.673 Z: 9.642

CODE B I

POS 9564

FCRD N: 4137309.473 E: 235099.625 Z: 9.516

CODE BA I

POS 9565

FCRD N: 4137322.983 E: 235100.501 Z: 9.663

CODE B

POS 9566

FCRD N: 4137322.993 E: 235100.453 Z: 9.559

CODE BA

POS 9567

FCRD N: 4137333.480 E: 235102.696 Z: 9.631

CODE F

POS 9568

FCRD N: 4137342.443 E: 235101.684 Z: 9.680

CODE B

POS 9569

FCRD N: 4137343.175 E: 235101.659 Z: 9.575

CODE BA

POS 9570

FCRD N: 4137358.864 E: 235104.029 Z: 9.694

CODE F

POS 9571

FCRD N: 4137359.174 E: 235102.704 Z: 9.729

CODE B

POS 9572

FCRD N: 4137359.200 E: 235102.659 Z: 9.599

CODE BA

POS 9573

FCRD N: 4137376.186 E: 235103.678 Z: 9.627

CODE BA

POS 9574

FCRD N: 4137376.257 E: 235103.749 Z: 9.748

CODE B

POS 9575

FCRD N: 4137382.499 E: 235103.913 Z: 9.601

CODE R

POS 9576

FCRD N: 4137383.701 E: 235104.922 Z: 9.712

CODE F

POS 9577

FCRD N: 4137399.585 E: 235105.127 Z: 9.775

CODE B

POS 9578

FCRD N: 4137399.605 E: 235105.078 Z: 9.641

CODE BA

POS 9579

FCRD N: 4137408.540 E: 235105.977 Z: 9.737

CODE F

POS 9580

FCRD N: 4137420.214 E: 235106.159 Z: 9.691

CODE B

POS 9581

FCRD N: 4137420.229 E: 235106.128 Z: 9.553

CODE BA

POS 9582

FCRD N: 4137439.470 E: 235106.914 Z: 9.501

CODE BA

POS 9583

FCRD N: 4137439.432 E: 235106.996 Z: 9.656

CODE B

POS 9584

FCRD N: 4137440.103 E: 235106.617 Z: 9.487

CODE PZ

POS 9585

FCRD N: 4137439.181 E: 235103.544 Z: 9.530

CODE R

POS 9586

FCRD N: 4137425.504 E: 235102.496 Z: 9.549

CODE R

POS 9587

FCRD N: 4137425.111 E: 235097.970 Z: 9.726

CODE B I

POS 9588

FCRD N: 4137425.153 E: 235098.041 Z: 9.528

CODE BA I

POS 9589

FCRD N: 4137423.737 E: 235098.672 Z: 9.727

CODE B

POS 9590

FCRD N: 4137423.797 E: 235098.772 Z: 9.544

CODE BA

POS 9591

FCRD N: 4137423.522 E: 235098.293 Z: 9.638

CODE ELEC

POS 9592

FCRD N: 4137423.528 E: 235097.581 Z: 9.657

CODE ELEC

POS 9593

FCRD N: 4137422.967 E: 235097.532 Z: 9.648

CODE ELEC

POS 9594

FCRD N: 4137421.371 E: 235099.199 Z: 9.705

CODE B

POS 9595

FCRD N: 4137421.400 E: 235099.256 Z: 9.556

CODE BA

POS 9596

FCRD N: 4137413.472 E: 235098.792 Z: 9.582

CODE BA

POS 9597

FCRD N: 4137413.461 E: 235098.760 Z: 9.728

CODE B

POS 9598

FCRD N: 4137413.215 E: 235099.004 Z: 9.592

CODE R

POS 9599

FCRD N: 4137411.222 E: 235098.086 Z: 9.634

CODE F

POS 9600

FCRD N: 4137405.725 E: 235097.375 Z: 9.734

CODE ELEC

POS 9601

FCRD N: 4137405.786 E: 235096.700 Z: 9.719

CODE ELEC

POS 9602

FCRD N: 4137406.371 E: 235096.716 Z: 9.721

CODE ELEC

POS 9603

FCRD N: 4137400.538 E: 235097.975 Z: 9.760

CODE B

POS 9604

FCRD N: 4137400.572 E: 235098.041 Z: 9.604

CODE BA

POS 9605

FCRD N: 4137399.680 E: 235101.111 Z: 9.672

CODE R

POS 9606

FCRD N: 4137382.590 E: 235100.473 Z: 9.675

CODE R

POS 9607

FCRD N: 4137383.038 E: 235097.244 Z: 9.626

CODE R

POS 9608

FCRD N: 4137382.405 E: 235096.985 Z: 9.635

CODE BA

POS 9609

FCRD N: 4137382.393 E: 235096.920 Z: 9.771

CODE B

POS 9610

FCRD N: 4137365.942 E: 235095.899 Z: 9.745

CODE B

POS 9611

FCRD N: 4137365.952 E: 235095.943 Z: 9.621

CODE BA

POS 9612

FCRD N: 4137365.280 E: 235095.327 Z: 9.684

CODE F

POS 9613

FCRD N: 4137360.767 E: 235094.610 Z: 9.750

CODE ELEC

POS 9614

FCRD N: 4137360.839 E: 235093.952 Z: 9.756

CODE ELEC

POS 9615

FCRD N: 4137361.405 E: 235093.963 Z: 9.747

CODE ELEC

POS 9616

FCRD N: 4137353.646 E: 235095.470 Z: 9.577

CODE R

POS 9617

FCRD N: 4137340.998 E: 235094.445 Z: 9.562

CODE BA

POS 9618

FCRD N: 4137340.995 E: 235094.388 Z: 9.718

CODE B

POS 9619

FCRD N: 4137339.908 E: 235093.402 Z: 9.594

CODE R

POS 9620

FCRD N: 4137337.941 E: 235093.535 Z: 9.646

CODE F

POS 9621

FCRD N: 4137338.638 E: 235094.239 Z: 9.581

CODE BA

POS 9622

FCRD N: 4137338.708 E: 235094.212 Z: 9.734

CODE B

POS 9623

FCRD N: 4137336.753 E: 235093.758 Z: 9.705

CODE B

POS 9624

FCRD N: 4137336.734 E: 235093.791 Z: 9.564

CODE BA

POS 9625

FCRD N: 4137334.895 E: 235093.135 Z: 9.545

CODE BA

POS 9626

FCRD N: 4137334.912 E: 235093.060 Z: 9.669

CODE B

POS 9627

FCRD N: 4137328.232 E: 235093.846 Z: 9.465

CODE R

POS 9628

FCRD N: 4137329.085 E: 235097.362 Z: 9.572

CODE R

POS 9629

FCRD N: 4137310.077 E: 235095.493 Z: 9.538

CODE R

POS 9630

FCRD N: 4137308.585 E: 235101.061 Z: 9.570

CODE F

POS 9631

FCRD N: 4137307.509 E: 235101.463 Z: 9.565

CODE B I

POS 9632

FCRD N: 4137307.500 E: 235101.521 Z: 9.355

CODE BA I

POS 9633

FCRD N: 4137320.109 E: 235102.264 Z: 9.592

CODE B

POS 9634

FCRD N: 4137320.161 E: 235102.334 Z: 9.375

CODE BA

POS 9635

FCRD N: 4137319.929 E: 235102.515 Z: 9.362

CODE R

POS 9636

FCRD N: 4137333.476 E: 235102.738 Z: 9.665

CODE F

POS 9637

FCRD N: 4137350.044 E: 235103.988 Z: 9.678

CODE B

POS 9638

FCRD N: 4137349.962 E: 235104.055 Z: 9.457

CODE BA

POS 9639

FCRD N: 4137350.326 E: 235104.239 Z: 9.461

CODE R

POS 9640

FCRD N: 4137358.860 E: 235103.951 Z: 9.696

CODE F

POS 9641

FCRD N: 4137380.821 E: 235105.410 Z: 9.472

CODE BA

POS 9642

FCRD N: 4137380.879 E: 235105.337 Z: 9.700

CODE B

POS 9643

FCRD N: 4137381.281 E: 235105.596 Z: 9.451

CODE R

POS 9644

FCRD N: 4137383.681 E: 235105.015 Z: 9.711

CODE F

POS 9645

FCRD N: 4137401.219 E: 235106.158 Z: 9.725

CODE B

POS 9646

FCRD N: 4137401.195 E: 235106.235 Z: 9.519

CODE BA

POS 9647

FCRD N: 4137410.648 E: 235106.647 Z: 9.457

CODE R

POS 9648

FCRD N: 4137419.910 E: 235106.920 Z: 9.687

CODE B

POS 9649

FCRD N: 4137419.852 E: 235106.978 Z: 9.478

CODE R

POS 9650

FCRD N: 4137419.836 E: 235106.979 Z: 9.504

CODE BA

POS 9651

FCRD N: 4137442.913 E: 235107.872 Z: 9.488

CODE BA

POS 9652

FCRD N: 4137442.937 E: 235107.839 Z: 9.635

CODE B

POS 9653

FCRD N: 4137448.198 E: 235099.703 Z: 9.467

CODE R

POS 9654

FCRD N: 4137432.988 E: 235112.371 Z: 9.525

CODE LB I

POS 9655

FCRD N: 4137406.982 E: 235111.536 Z: 9.577

CODE LB

POS 9656

FCRD N: 4137392.142 E: 235111.054 Z: 9.596

CODE LB

POS 9657

FCRD N: 4137375.554 E: 235110.329 Z: 9.599

CODE LB

POS 9658

FCRD N: 4137362.205 E: 235109.537 Z: 9.559

CODE LB

POS 9659

FCRD N: 4137348.891 E: 235108.795 Z: 9.539

CODE LB

POS 9660

FCRD N: 4137336.468 E: 235108.086 Z: 9.515

CODE LB

POS 9661

FCRD N: 4137316.564 E: 235106.772 Z: 9.463

CODE LB

POS 9662

FCRD N: 4137317.348 E: 235111.083 Z: 9.544

CODE BA1 I

POS 9663

FCRD N: 4137317.601 E: 235111.152 Z: 9.762

CODE B1 I

POS 9664

FCRD N: 4137317.908 E: 235113.059 Z: 9.762

CODE B2 I

POS 9665

FCRD N: 4137317.882 E: 235113.128 Z: 9.536

CODE BA2 I

POS 9666

FCRD N: 4137337.853 E: 235114.374 Z: 9.585

CODE BA2

POS 9667

FCRD N: 4137337.869 E: 235114.287 Z: 9.810

CODE B2

POS 9668

FCRD N: 4137337.985 E: 235112.400 Z: 9.814

CODE B1

POS 9669

FCRD N: 4137337.986 E: 235112.361 Z: 9.603

CODE BA1

POS 9670

FCRD N: 4137341.154 E: 235113.349 Z: 9.798

CODE F

POS 9671

FCRD N: 4137361.208 E: 235113.475 Z: 9.635

CODE BA1

POS 9672

FCRD N: 4137361.240 E: 235113.528 Z: 9.838

CODE B1

POS 9673

FCRD N: 4137361.572 E: 235115.413 Z: 9.844

CODE B2

POS 9674

FCRD N: 4137361.558 E: 235115.460 Z: 9.621

CODE BA2

POS 9675

FCRD N: 4137381.495 E: 235116.403 Z: 9.646

CODE BA2

POS 9676

FCRD N: 4137381.572 E: 235116.330 Z: 9.842

CODE B2

POS 9677

FCRD N: 4137382.017 E: 235114.436 Z: 9.849

CODE B1

POS 9678

FCRD N: 4137382.020 E: 235114.418 Z: 9.655

CODE BA1

POS 9679

FCRD N: 4137383.739 E: 235115.395 Z: 9.819

CODE F

POS 9680

FCRD N: 4137397.896 E: 235115.170 Z: 9.863

CODE BR

POS 9681

FCRD N: 4137404.033 E: 235115.347 Z: 9.852

CODE B1

POS 9682

FCRD N: 4137404.489 E: 235115.697 Z: 9.842

CODE B1

POS 9683

FCRD N: 4137404.600 E: 235116.324 Z: 9.837

CODE B1

POS 9684

FCRD N: 4137404.053 E: 235115.327 Z: 9.657

CODE BA1

POS 9685

FCRD N: 4137404.423 E: 235115.541 Z: 9.649

CODE BA1

POS 9686

FCRD N: 4137404.644 E: 235115.945 Z: 9.646

CODE BA1

POS 9687

FCRD N: 4137404.684 E: 235116.402 Z: 9.650

CODE BA1

POS 9688

FCRD N: 4137403.901 E: 235117.249 Z: 9.866

CODE B2

POS 9689

FCRD N: 4137403.932 E: 235117.324 Z: 9.641

CODE BA2

POS 9690

FCRD N: 4137398.688 E: 235121.045 Z: 9.493

CODE R

POS 9691

FCRD N: 4137378.401 E: 235121.562 Z: 9.455

CODE R

POS 9692

FCRD N: 4137358.525 E: 235119.860 Z: 9.481

CODE R

POS 9693

FCRD N: 4137344.332 E: 235119.117 Z: 9.476

CODE R

POS 9694

FCRD N: 4137323.667 E: 235118.419 Z: 9.403

CODE R

POS 9695

FCRD N: 4137303.604 E: 235119.279 Z: 9.277

CODE R

POS 9696

FCRD N: 4137300.021 E: 235129.188 Z: 9.058

CODE B I

POS 9697

FCRD N: 4137316.239 E: 235127.745 Z: 9.120

CODE B

POS 9698

FCRD N: 4137332.494 E: 235126.262 Z: 9.213

CODE B

POS 9699

FCRD N: 4137334.941 E: 235128.881 Z: 9.128

CODE R

POS 9700

FCRD N: 4137348.704 E: 235127.628 Z: 9.201

CODE R

POS 9701

FCRD N: 4137370.130 E: 235126.069 Z: 9.285

CODE R

POS 9702

FCRD N: 4137366.929 E: 235129.996 Z: 9.295

CODE B I

POS 9703

FCRD N: 4137366.907 E: 235129.900 Z: 9.190

CODE BA I

POS 9704

FCRD N: 4137348.072 E: 235131.832 Z: 9.210

CODE B

POS 9705

FCRD N: 4137348.061 E: 235131.789 Z: 9.096

CODE BA

POS 9706

FCRD N: 4137324.284 E: 235133.985 Z: 9.003

CODE BA

POS 9707

FCRD N: 4137324.296 E: 235134.046 Z: 9.104

CODE B

POS 9708

FCRD N: 4137323.579 E: 235133.940 Z: 8.990

CODE R

POS 9709

FCRD N: 4137301.138 E: 235136.143 Z: 8.871

CODE BA

POS 9710

FCRD N: 4137301.123 E: 235136.177 Z: 8.985

CODE B

POS 9711

FCRD N: 4137296.094 E: 235136.405 Z: 8.849

CODE R

POS 9712

FCRD N: 4137300.653 E: 235099.120 Z: 9.631

CODE B I

POS 9713

FCRD N: 4137294.434 E: 235099.301 Z: 9.638

CODE POM

POS 9714

FCRD N: 4137290.040 E: 235098.469 Z: 9.607

CODE B

POS 9715

FCRD N: 4137283.866 E: 235099.427 Z: 9.582

CODE F

POS 9716

FCRD N: 4137270.033 E: 235097.249 Z: 9.588

CODE B

POS 9717

FCRD N: 4137262.245 E: 235096.796 Z: 9.597

CODE B

POS 9718

FCRD N: 4137259.220 E: 235097.895 Z: 9.528

CODE F

POS 9719

FCRD N: 4137252.810 E: 235096.735 Z: 9.565

CODE POM

POS 9720

FCRD N: 4137242.852 E: 235095.605 Z: 9.546

CODE B

POS 9721

FCRD N: 4137241.849 E: 235096.909 Z: 9.456

CODE PZ

POS 9722

FCRD N: 4137234.364 E: 235096.353 Z: 9.425

CODE F

POS 9723

FCRD N: 4137233.582 E: 235096.081 Z: 9.450

CODE ELEC

POS 9724

FCRD N: 4137233.567 E: 235095.479 Z: 9.519

CODE ELEC

POS 9725

FCRD N: 4137232.904 E: 235095.443 Z: 9.525

CODE ELEC

POS 9726

FCRD N: 4137224.069 E: 235094.432 Z: 9.513

CODE B

POS 9727

FCRD N: 4137212.439 E: 235093.727 Z: 9.479

CODE B

POS 9728

FCRD N: 4137211.014 E: 235094.059 Z: 9.486

CODE POM

POS 9729

FCRD N: 4137209.160 E: 235094.677 Z: 9.404

CODE F

POS 9730

FCRD N: 4137199.745 E: 235092.954 Z: 9.443

CODE B

POS 9731

FCRD N: 4137187.924 E: 235092.254 Z: 9.455

CODE B

POS 9732

FCRD N: 4137184.256 E: 235093.155 Z: 9.444

CODE F

POS 9733

FCRD N: 4137183.087 E: 235092.979 Z: 9.442

CODE PZ

POS 9734

FCRD N: 4137181.429 E: 235092.507 Z: 9.458

CODE ELEC

POS 9735

FCRD N: 4137180.757 E: 235092.504 Z: 9.461

CODE ELEC

POS 9736

FCRD N: 4137181.415 E: 235093.095 Z: 9.437

CODE ELEC

POS 9737

FCRD N: 4137179.675 E: 235093.019 Z: 9.441

CODE R

POS 9738

FCRD N: 4137175.368 E: 235092.147 Z: 9.443

CODE B

POS 9739

FCRD N: 4137171.052 E: 235092.496 Z: 9.427

CODE B

POS 9740

FCRD N: 4137171.040 E: 235092.955 Z: 9.429

CODE B

POS 9741

FCRD N: 4137170.688 E: 235093.303 Z: 9.275

CODE R

POS 9742

FCRD N: 4137170.725 E: 235092.979 Z: 9.293

CODE BA I

POS 9743

FCRD N: 4137187.331 E: 235094.056 Z: 9.194

CODE BA

POS 9744

FCRD N: 4137187.325 E: 235093.975 Z: 9.441

CODE B

POS 9745

FCRD N: 4137200.726 E: 235094.823 Z: 9.408

CODE B

POS 9746

FCRD N: 4137200.725 E: 235094.919 Z: 9.285

CODE BA

POS 9747

FCRD N: 4137207.075 E: 235095.153 Z: 9.425

CODE B

POS 9748

FCRD N: 4137211.360 E: 235095.402 Z: 9.436

CODE B

POS 9749

FCRD N: 4137201.806 E: 235095.888 Z: 9.431

CODE B

POS 9750

FCRD N: 4137201.802 E: 235095.868 Z: 9.276

CODE BA

POS 9751

FCRD N: 4137197.510 E: 235095.856 Z: 9.206

CODE BA

POS 9752

FCRD N: 4137197.602 E: 235096.157 Z: 9.396

CODE B

POS 9753

FCRD N: 4137190.085 E: 235096.766 Z: 9.342

CODE B

POS 9754

FCRD N: 4137190.001 E: 235096.407 Z: 9.234

CODE BA

POS 9755

FCRD N: 4137179.307 E: 235097.444 Z: 9.264

CODE BA

POS 9756

FCRD N: 4137179.127 E: 235097.904 Z: 9.384

CODE B

POS 9757

FCRD N: 4137175.176 E: 235098.531 Z: 9.533

CODE POM

POS 9758

FCRD N: 4137174.784 E: 235098.660 Z: 9.486

CODE POM

POS 9759

FCRD N: 4137173.472 E: 235098.650 Z: 9.513

CODE B

POS 9760

FCRD N: 4137173.169 E: 235098.312 Z: 9.297

CODE BA

POS 9761

FCRD N: 4137172.159 E: 235099.431 Z: 9.497

CODE PZ

POS 9762

FCRD N: 4137163.809 E: 235100.043 Z: 9.577

CODE B

POS 9763

FCRD N: 4137163.702 E: 235099.607 Z: 9.335

CODE BA

POS 9764

FCRD N: 4137161.235 E: 235101.194 Z: 9.506

CODE F

POS 9765

FCRD N: 4137156.825 E: 235101.281 Z: 9.564

CODE B

POS 9766

FCRD N: 4137156.109 E: 235101.034 Z: 9.355

CODE BA

POS 9767

FCRD N: 4137150.118 E: 235100.696 Z: 9.312

CODE BA

POS 9768

FCRD N: 4137150.118 E: 235100.761 Z: 9.532

CODE B

POS 9769

FCRD N: 4137137.643 E: 235099.949 Z: 9.427

CODE B

POS 9770

FCRD N: 4137137.697 E: 235099.907 Z: 9.299

CODE BA

POS 9771

FCRD N: 4137135.664 E: 235100.216 Z: 9.446

CODE ELEC

POS 9772

FCRD N: 4137135.090 E: 235100.189 Z: 9.447

CODE ELEC

POS 9773

FCRD N: 4137135.059 E: 235100.908 Z: 9.453

CODE ELEC

POS 9774

FCRD N: 4137133.626 E: 235099.782 Z: 9.411

CODE B

POS 9775

FCRD N: 4137132.182 E: 235099.643 Z: 9.390

CODE B

POS 9776

FCRD N: 4137127.370 E: 235100.750 Z: 9.202

CODE B

POS 9777

FCRD N: 4137127.303 E: 235101.089 Z: 9.230

CODE B

POS 9778

FCRD N: 4137128.485 E: 235101.245 Z: 9.356

CODE B

POS 9779

FCRD N: 4137128.498 E: 235101.355 Z: 9.186

CODE BA I

POS 9780

FCRD N: 4137134.446 E: 235101.742 Z: 9.255

CODE BA

POS 9781

FCRD N: 4137134.520 E: 235101.665 Z: 9.458

CODE B

POS 9782

FCRD N: 4137136.437 E: 235104.231 Z: 9.040

CODE POM

POS 9783

FCRD N: 4137148.482 E: 235102.842 Z: 9.463

CODE BA

POS 9784

FCRD N: 4137148.906 E: 235102.813 Z: 9.507

CODE B

POS 9785

FCRD N: 4137144.794 E: 235103.690 Z: 9.474

CODE B

POS 9786

FCRD N: 4137144.803 E: 235103.650 Z: 9.407

CODE BA

POS 9787

FCRD N: 4137137.665 E: 235105.046 Z: 9.233

CODE BA

POS 9788

FCRD N: 4137137.587 E: 235105.402 Z: 9.357

CODE B

POS 9789

FCRD N: 4137135.772 E: 235106.493 Z: 9.307

CODE F

POS 9790

FCRD N: 4137131.505 E: 235106.979 Z: 9.268

CODE B

POS 9791

FCRD N: 4137131.445 E: 235106.751 Z: 9.160

CODE BA

POS 9792

FCRD N: 4137122.298 E: 235109.162 Z: 8.983

CODE BA

POS 9793

FCRD N: 4137122.293 E: 235109.586 Z: 9.088

CODE B

POS 9794

FCRD N: 4137113.621 E: 235112.279 Z: 8.915

CODE B

POS 9795

FCRD N: 4137113.635 E: 235111.983 Z: 8.817

CODE BA

POS 9796

FCRD N: 4137111.672 E: 235113.608 Z: 8.792

CODE F

POS 9797

FCRD N: 4137104.706 E: 235115.212 Z: 8.723

CODE B

POS 9798

FCRD N: 4137104.807 E: 235114.994 Z: 8.595

CODE BA

POS 9799

FCRD N: 4137097.357 E: 235117.908 Z: 8.603

CODE ELEC

POS 9800

FCRD N: 4137097.215 E: 235118.570 Z: 8.591

CODE ELEC

POS 9801

FCRD N: 4137096.051 E: 235118.368 Z: 8.605

CODE ELEC

POS 9802

FCRD N: 4137095.605 E: 235118.273 Z: 8.615

CODE ELEC

POS 9803

FCRD N: 4137095.670 E: 235117.615 Z: 8.607

CODE ELEC

POS 9804

FCRD N: 4137094.434 E: 235117.455 Z: 8.623

CODE ELEC

POS 9805

FCRD N: 4137095.062 E: 235118.682 Z: 8.571

CODE B

POS 9806

FCRD N: 4137090.958 E: 235120.299 Z: 8.483

CODE B

POS 9807

FCRD N: 4137084.927 E: 235122.796 Z: 8.414

CODE B

POS 9808

FCRD N: 4137073.829 E: 235127.672 Z: 8.211

CODE B

POS 9809

FCRD N: 4137065.325 E: 235131.751 Z: 8.086

CODE B

POS 9810

FCRD N: 4137064.407 E: 235132.979 Z: 8.069

CODE F

POS 9811

FCRD N: 4137060.954 E: 235133.953 Z: 8.001

CODE B

POS 9812

FCRD N: 4137055.198 E: 235136.970 Z: 7.933

CODE B

POS 9813

FCRD N: 4137047.069 E: 235141.531 Z: 7.825

CODE B

POS 9814

FCRD N: 4137043.586 E: 235144.262 Z: 7.788

CODE F

POS 9815

FCRD N: 4137041.498 E: 235145.250 Z: 7.797

CODE PZ

POS 9816

FCRD N: 4137041.082 E: 235145.024 Z: 7.798

CODE B

POS 9817

FCRD N: 4137036.498 E: 235147.680 Z: 7.856

CODE B

POS 9818

FCRD N: 4137034.596 E: 235148.624 Z: 7.871

CODE B

POS 9819

FCRD N: 4137030.898 E: 235149.652 Z: 7.838

CODE B

POS 9820

FCRD N: 4137027.108 E: 235150.808 Z: 7.807

CODE B

POS 9821

FCRD N: 4137023.537 E: 235152.574 Z: 7.844

CODE B

POS 9822

FCRD N: 4137021.001 E: 235154.415 Z: 7.839

CODE B

POS 9823

FCRD N: 4137019.123 E: 235156.107 Z: 7.853

CODE B

POS 9824

FCRD N: 4137019.656 E: 235156.424 Z: 7.813

CODE F

POS 9825

FCRD N: 4137017.243 E: 235158.247 Z: 7.847

CODE B

POS 9826

FCRD N: 4137015.557 E: 235160.649 Z: 7.854

CODE B

POS 9827

FCRD N: 4137014.582 E: 235162.018 Z: 7.857

CODE B

POS 9828

FCRD N: 4137013.854 E: 235162.782 Z: 7.873

CODE B

POS 9829

FCRD N: 4137012.938 E: 235163.615 Z: 7.870

CODE B

POS 9830

FCRD N: 4137004.583 E: 235169.808 Z: 7.791

CODE B

POS 9831

FCRD N: 4137005.390 E: 235170.906 Z: 7.766

CODE B I

POS 9832

FCRD N: 4137005.433 E: 235170.938 Z: 7.647

CODE BA I

POS 9833

FCRD N: 4137012.346 E: 235165.806 Z: 7.695

CODE BA

POS 9834

FCRD N: 4137012.413 E: 235165.711 Z: 7.819

CODE B

POS 9835

FCRD N: 4137014.215 E: 235164.371 Z: 7.833

CODE B

POS 9836

FCRD N: 4137014.228 E: 235164.389 Z: 7.722

CODE BA

POS 9837

FCRD N: 4137014.335 E: 235164.505 Z: 7.717

CODE R

POS 9838

FCRD N: 4137016.013 E: 235162.453 Z: 7.839

CODE B

POS 9839

FCRD N: 4137016.036 E: 235162.495 Z: 7.716

CODE BA

POS 9840

FCRD N: 4137018.270 E: 235159.278 Z: 7.724

CODE BA

POS 9841

FCRD N: 4137018.313 E: 235159.190 Z: 7.867

CODE B

POS 9842

FCRD N: 4137019.924 E: 235157.319 Z: 7.846

CODE B

POS 9843

FCRD N: 4137019.965 E: 235157.345 Z: 7.707

CODE BA

POS 9844

FCRD N: 4137022.828 E: 235154.799 Z: 7.691

CODE BA

POS 9845

FCRD N: 4137022.812 E: 235154.743 Z: 7.822

CODE B

POS 9846

FCRD N: 4137025.855 E: 235152.896 Z: 7.831

CODE B

POS 9847

FCRD N: 4137025.865 E: 235152.928 Z: 7.705

CODE BA

POS 9848

FCRD N: 4137030.096 E: 235151.352 Z: 7.698

CODE BA

POS 9849

FCRD N: 4137030.115 E: 235151.316 Z: 7.836

CODE B

POS 9850

FCRD N: 4137030.041 E: 235154.932 Z: 7.770

CODE R

POS 9851

FCRD N: 4137033.833 E: 235150.385 Z: 7.824

CODE B

POS 9852

FCRD N: 4137033.870 E: 235150.385 Z: 7.729

CODE BA

POS 9853

FCRD N: 4137036.009 E: 235149.583 Z: 7.679

CODE BA

POS 9854

FCRD N: 4137036.053 E: 235149.521 Z: 7.824

CODE B

POS 9855

FCRD N: 4137042.837 E: 235145.612 Z: 7.752

CODE B

POS 9856

FCRD N: 4137042.853 E: 235145.663 Z: 7.661

CODE BA

POS 9857

FCRD N: 4137043.532 E: 235145.460 Z: 7.643

CODE R

POS 9858

FCRD N: 4137052.743 E: 235139.915 Z: 7.883

CODE B

POS 9859

FCRD N: 4137052.766 E: 235139.935 Z: 7.766

CODE BA

POS 9860

FCRD N: 4137066.131 E: 235133.021 Z: 7.958

CODE BA

POS 9861

FCRD N: 4137066.135 E: 235132.957 Z: 8.070

CODE B

POS 9862

FCRD N: 4137079.021 E: 235126.879 Z: 8.291

CODE B

POS 9863

FCRD N: 4137079.039 E: 235126.925 Z: 8.170

CODE BA

POS 9864

FCRD N: 4137087.607 E: 235123.220 Z: 8.289

CODE BA

POS 9865

FCRD N: 4137087.595 E: 235123.187 Z: 8.410

CODE B

POS 9866

FCRD N: 4137094.187 E: 235120.490 Z: 8.529

CODE B

POS 9867

FCRD N: 4137094.185 E: 235120.523 Z: 8.417

CODE BA

POS 9868

FCRD N: 4137094.330 E: 235123.825 Z: 8.467

CODE R

POS 9869

FCRD N: 4137096.430 E: 235119.866 Z: 8.424

CODE R

POS 9870

FCRD N: 4137101.939 E: 235117.709 Z: 8.508

CODE BA

POS 9871

FCRD N: 4137101.953 E: 235117.668 Z: 8.632

CODE B

POS 9872

FCRD N: 4137114.280 E: 235113.511 Z: 8.867

CODE B

POS 9873

FCRD N: 4137114.372 E: 235113.537 Z: 8.750

CODE BA

POS 9874

FCRD N: 4137123.608 E: 235110.708 Z: 8.920

CODE BA

POS 9875

FCRD N: 4137123.652 E: 235110.641 Z: 9.062

CODE B

POS 9876

FCRD N: 4137132.526 E: 235108.159 Z: 9.247

CODE B

POS 9877

FCRD N: 4137132.719 E: 235108.191 Z: 9.093

CODE BA

POS 9878

FCRD N: 4137132.868 E: 235110.105 Z: 9.026

CODE R

POS 9879

FCRD N: 4137134.791 E: 235107.538 Z: 9.278

CODE B

POS 9880

FCRD N: 4137134.927 E: 235107.627 Z: 9.126

CODE BA

POS 9881

FCRD N: 4137143.103 E: 235105.619 Z: 9.240

CODE BA

POS 9882

FCRD N: 4137143.117 E: 235105.545 Z: 9.399

CODE B

POS 9883

FCRD N: 4137149.802 E: 235104.082 Z: 9.467

CODE B

POS 9884

FCRD N: 4137149.897 E: 235104.137 Z: 9.317

CODE BA

POS 9885

FCRD N: 4137159.053 E: 235102.374 Z: 9.362

CODE BA

POS 9886

FCRD N: 4137158.840 E: 235102.372 Z: 9.525

CODE B

POS 9887

FCRD N: 4137169.104 E: 235100.660 Z: 9.493

CODE B

POS 9888

FCRD N: 4137169.136 E: 235100.759 Z: 9.357

CODE BA

POS 9889

FCRD N: 4137169.606 E: 235102.880 Z: 9.337

CODE R

POS 9890

FCRD N: 4137175.929 E: 235099.845 Z: 9.311

CODE BA

POS 9891

FCRD N: 4137175.828 E: 235099.630 Z: 9.453

CODE B

POS 9892

FCRD N: 4137181.100 E: 235098.980 Z: 9.325

CODE B

POS 9893

FCRD N: 4137181.268 E: 235099.174 Z: 9.285

CODE BA

POS 9894

FCRD N: 4137193.397 E: 235097.977 Z: 9.257

CODE BA

POS 9895

FCRD N: 4137192.906 E: 235097.834 Z: 9.295

CODE B

POS 9896

FCRD N: 4137202.184 E: 235097.490 Z: 9.364

CODE B

POS 9897

FCRD N: 4137202.156 E: 235097.435 Z: 9.238

CODE BA

POS 9898

FCRD N: 4137213.439 E: 235096.758 Z: 9.213

CODE BA

POS 9899

FCRD N: 4137213.408 E: 235096.666 Z: 9.382

CODE B

POS 9900

FCRD N: 4137222.755 E: 235096.340 Z: 9.419

CODE B

POS 9901

FCRD N: 4137222.943 E: 235096.481 Z: 9.199

CODE BA

POS 9902

FCRD N: 4137232.645 E: 235096.869 Z: 9.230

CODE BA

POS 9903

FCRD N: 4137232.691 E: 235096.774 Z: 9.413

CODE B

POS 9904

FCRD N: 4137254.176 E: 235098.156 Z: 9.458

CODE B

POS 9905

FCRD N: 4137254.172 E: 235098.217 Z: 9.268

CODE BA

POS 9906

FCRD N: 4137277.028 E: 235099.686 Z: 9.279

CODE BA

POS 9907

FCRD N: 4137277.086 E: 235099.570 Z: 9.490

CODE B

POS 9908

FCRD N: 4137302.892 E: 235101.147 Z: 9.558

CODE B

POS 9909

FCRD N: 4137302.843 E: 235101.222 Z: 9.351

CODE BA

POS 9910

FCRD N: 4137308.681 E: 235110.610 Z: 9.509

CODE BA I

POS 9911

FCRD N: 4137308.637 E: 235110.667 Z: 9.730

CODE B I

POS 9912

FCRD N: 4137299.060 E: 235110.825 Z: 9.716

CODE F

POS 9913

FCRD N: 4137289.214 E: 235109.450 Z: 9.697

CODE B

POS 9914

FCRD N: 4137289.204 E: 235109.425 Z: 9.451

CODE BA

POS 9915

FCRD N: 4137270.166 E: 235108.136 Z: 9.336

CODE BA

POS 9916

FCRD N: 4137270.121 E: 235108.231 Z: 9.584

CODE B

POS 9917

FCRD N: 4137259.305 E: 235107.467 Z: 9.576

CODE B

POS 9918

FCRD N: 4137259.603 E: 235107.316 Z: 9.228

CODE BA

POS 9919

FCRD N: 4137258.915 E: 235108.192 Z: 9.617

CODE R

POS 9920

FCRD N: 4137254.171 E: 235107.635 Z: 9.449

CODE F

POS 9921

FCRD N: 4137240.866 E: 235107.775 Z: 9.567

CODE TEL

POS 9922

FCRD N: 4137242.130 E: 235107.850 Z: 9.550

CODE TEL

POS 9923

FCRD N: 4137242.208 E: 235106.858 Z: 9.537

CODE TEL

POS 9924

FCRD N: 4137241.674 E: 235106.422 Z: 9.307

CODE BA

POS 9925

FCRD N: 4137241.613 E: 235106.491 Z: 9.548

CODE B

POS 9926

FCRD N: 4137228.876 E: 235106.394 Z: 9.592

CODE R

POS 9927

FCRD N: 4137229.623 E: 235105.666 Z: 9.559

CODE B

POS 9928

FCRD N: 4137229.603 E: 235105.627 Z: 9.261

CODE BA

POS 9929

FCRD N: 4137214.542 E: 235104.674 Z: 9.246

CODE BA

POS 9930

FCRD N: 4137214.269 E: 235104.749 Z: 9.504

CODE B

POS 9931

FCRD N: 4137199.250 E: 235104.752 Z: 9.610

CODE R

POS 9932

FCRD N: 4137193.031 E: 235103.458 Z: 9.569

CODE B

POS 9933

FCRD N: 4137193.096 E: 235103.385 Z: 9.333

CODE BA

POS 9934

FCRD N: 4137187.274 E: 235102.964 Z: 9.326

CODE BA

POS 9935

FCRD N: 4137187.252 E: 235103.109 Z: 9.583

CODE B

POS 9936

FCRD N: 4137183.838 E: 235103.732 Z: 9.543

CODE ELEC

POS 9937

FCRD N: 4137184.575 E: 235103.693 Z: 9.551

CODE ELEC

POS 9938

FCRD N: 4137183.824 E: 235104.410 Z: 9.539

CODE ELEC

POS 9939

FCRD N: 4137178.349 E: 235103.918 Z: 9.491

CODE B

POS 9940

FCRD N: 4137178.323 E: 235103.909 Z: 9.360

CODE BA

POS 9941

FCRD N: 4137178.110 E: 235104.330 Z: 9.522

CODE BR

POS 9942

FCRD N: 4137178.165 E: 235104.371 Z: 9.514

CODE B I

POS 9943

FCRD N: 4137178.204 E: 235104.439 Z: 9.348

CODE BA I

POS 9944

FCRD N: 4137195.326 E: 235105.491 Z: 9.331

CODE BA

POS 9945

FCRD N: 4137195.394 E: 235105.456 Z: 9.574

CODE B

POS 9946

FCRD N: 4137215.544 E: 235106.719 Z: 9.516

CODE B

POS 9947

FCRD N: 4137215.540 E: 235106.789 Z: 9.296

CODE BA

POS 9948

FCRD N: 4137224.284 E: 235107.309 Z: 9.306

CODE BA

POS 9949

FCRD N: 4137224.108 E: 235107.244 Z: 9.519

CODE B

POS 9950

FCRD N: 4137240.667 E: 235108.254 Z: 9.571

CODE B

POS 9951

FCRD N: 4137240.637 E: 235108.301 Z: 9.362

CODE BA

POS 9952

FCRD N: 4137266.714 E: 235109.959 Z: 9.343

CODE BA

POS 9953

FCRD N: 4137266.690 E: 235109.901 Z: 9.568

CODE B

POS 9954

FCRD N: 4137281.729 E: 235110.877 Z: 9.587

CODE B

POS 9955

FCRD N: 4137281.712 E: 235110.896 Z: 9.404

CODE BA

POS 9956

FCRD N: 4137293.983 E: 235111.727 Z: 9.447

CODE BA

POS 9957

FCRD N: 4137294.006 E: 235111.659 Z: 9.691

CODE B

POS 9958

FCRD N: 4137307.668 E: 235112.504 Z: 9.736

CODE B

POS 9959

FCRD N: 4137307.626 E: 235112.545 Z: 9.495

CODE BA

POS 9960

FCRD N: 4137332.282 E: 235114.036 Z: 9.562

CODE BA

POS 9961

FCRD N: 4137332.761 E: 235113.996 Z: 9.779

CODE B

POS 9962

FCRD N: 4137031.526 E: 235157.937 Z: 7.805

CODE BA I

POS 9963

FCRD N: 4137025.977 E: 235160.849 Z: 7.845

CODE BA

POS 9964

FCRD N: 4137021.517 E: 235167.252 Z: 7.835

CODE BA

POS 9965

FCRD N: 4137020.680 E: 235174.674 Z: 7.819

CODE BA

POS 9966

FCRD N: 4137023.856 E: 235182.152 Z: 7.784

CODE BA

POS 9967

FCRD N: 4137030.188 E: 235186.794 Z: 7.735

CODE BA

POS 9968

FCRD N: 4137037.784 E: 235187.546 Z: 8.243

CODE BA

POS 9969

FCRD N: 4137038.245 E: 235190.493 Z: 7.946

CODE R

POS 9970

FCRD N: 4137044.289 E: 235185.274 Z: 7.682

CODE BA

POS 9971

FCRD N: 4137049.394 E: 235179.505 Z: 7.719

CODE BA

POS 9972

FCRD N: 4137053.502 E: 235179.068 Z: 7.705

CODE R

POS 9973

FCRD N: 4137051.061 E: 235173.753 Z: 7.735

CODE BA

POS 9974

FCRD N: 4137049.963 E: 235166.763 Z: 7.778

CODE BA

POS 9975

FCRD N: 4137045.188 E: 235160.538 Z: 7.852

CODE BA

POS 9976

FCRD N: 4137038.061 E: 235157.509 Z: 7.840

CODE BA

POS 9977

FCRD N: 4137034.818 E: 235157.340 Z: 7.791

CODE BA C

POS 9986

FCRD N: 4137074.883 E: 235134.639 Z: 7.904

CODE R

POS 9987

FCRD N: 4137073.071 E: 235152.383 Z: 7.891

CODE B I

POS 9988

FCRD N: 4137082.943 E: 235148.953 Z: 7.930

CODE B

POS 9989

FCRD N: 4137087.500 E: 235148.279 Z: 7.934

CODE B

POS 9990

FCRD N: 4137103.224 E: 235146.829 Z: 7.997

CODE B

POS 9991

FCRD N: 4137120.205 E: 235145.313 Z: 8.095

CODE B

POS 9992

FCRD N: 4137132.903 E: 235144.160 Z: 8.163

CODE B

POS 9993

FCRD N: 4137164.185 E: 235141.236 Z: 8.354

CODE B

POS 9994

FCRD N: 4137192.567 E: 235138.844 Z: 8.496

CODE B

POS 9995

FCRD N: 4137215.206 E: 235136.792 Z: 8.630

CODE B

POS 9996

FCRD N: 4137239.001 E: 235134.677 Z: 8.741

CODE B

POS 9997

FCRD N: 4137268.275 E: 235132.029 Z: 8.907

CODE B

POS 9998

FCRD N: 4137291.896 E: 235129.945 Z: 9.020

CODE B

POS 10001

FCRD N: 4137328.879 E: 235123.945 Z: 8.983

CODE R

POS 10002

FCRD N: 4137326.890 E: 235120.742 Z: 9.356

CODE R

POS 10003

FCRD N: 4137308.662 E: 235119.455 Z: 9.306

CODE R

POS 10004

FCRD N: 4137287.902 E: 235118.665 Z: 9.240

CODE R

POS 10005

FCRD N: 4137267.299 E: 235118.744 Z: 9.165

CODE R

POS 10006

FCRD N: 4137244.057 E: 235117.568 Z: 9.151

CODE R

POS 10007

FCRD N: 4137226.979 E: 235116.355 Z: 9.138

CODE R

POS 10008

FCRD N: 4137214.464 E: 235116.665 Z: 9.115

CODE R

POS 10009

FCRD N: 4137196.313 E: 235117.782 Z: 9.059

CODE R

POS 10010

FCRD N: 4137181.964 E: 235118.078 Z: 8.996

CODE R

POS 10011

FCRD N: 4137170.845 E: 235112.802 Z: 9.139

CODE R

POS 10012

FCRD N: 4137154.670 E: 235114.807 Z: 8.932

CODE R

POS 10013

FCRD N: 4137140.448 E: 235121.968 Z: 8.519

CODE R

POS 10014

FCRD N: 4137142.480 E: 235134.118 Z: 8.303

CODE R

POS 10015

FCRD N: 4137129.343 E: 235135.583 Z: 8.315

CODE R

POS 10016

FCRD N: 4137108.805 E: 235129.746 Z: 8.370

CODE R

POS 10017

FCRD N: 4137094.237 E: 235132.235 Z: 8.184

CODE R

POS 10018

FCRD N: 4137105.807 E: 235140.142 Z: 8.146

CODE R

POS 10019

FCRD N: 4137127.949 E: 235138.610 Z: 8.312

CODE R

POS 10020

FCRD N: 4137125.137 E: 235125.730 Z: 8.487

CODE R

POS 10021

FCRD N: 4137156.850 E: 235136.234 Z: 8.433

CODE R

POS 10022

FCRD N: 4137181.254 E: 235131.402 Z: 8.737

CODE R

POS 10023

FCRD N: 4137196.046 E: 235129.179 Z: 8.757

CODE R

POS 10024

FCRD N: 4137214.987 E: 235129.643 Z: 8.795

CODE R

POS 10025

FCRD N: 4137252.186 E: 235127.902 Z: 8.945

CODE R

POS 10026

FCRD N: 4137289.535 E: 235126.021 Z: 9.064

CODE R

POS 10027

FCRD N: 4137125.902 E: 235099.690 Z: 9.180

CODE R

POS 10028

FCRD N: 4137125.312 E: 235098.057 Z: 9.187

CODE R

POS 10029

FCRD N: 4137114.471 E: 235100.819 Z: 9.045

CODE R

POS 10030

FCRD N: 4137114.452 E: 235102.619 Z: 9.038

CODE R

POS 10031

FCRD N: 4137100.924 E: 235106.601 Z: 8.842

CODE R

POS 10032

FCRD N: 4137100.050 E: 235105.014 Z: 8.832

CODE R

POS 10033

FCRD N: 4137089.501 E: 235108.500 Z: 8.733

CODE R

POS 10034

FCRD N: 4137090.031 E: 235110.130 Z: 8.713

CODE R

POS 10035

FCRD N: 4137077.972 E: 235114.509 Z: 8.557

CODE R

POS 10036

FCRD N: 4137077.119 E: 235112.985 Z: 8.583

CODE R

POS 10037

FCRD N: 4137058.764 E: 235120.427 Z: 8.351

CODE R

POS 10038

FCRD N: 4137059.409 E: 235122.006 Z: 8.349

CODE R

POS 10039

FCRD N: 4137047.108 E: 235127.585 Z: 8.240

CODE R

POS 10040

FCRD N: 4137046.147 E: 235126.111 Z: 8.246

CODE R

POS 10041

FCRD N: 4137033.457 E: 235132.423 Z: 8.173

CODE R

POS 10042

FCRD N: 4137034.532 E: 235133.834 Z: 8.164

CODE R

POS 10043

FCRD N: 4137021.090 E: 235141.190 Z: 8.151

CODE R

POS 10044

FCRD N: 4137020.034 E: 235139.783 Z: 8.136

CODE R

POS 10045

FCRD N: 4137007.366 E: 235147.353 Z: 8.136

CODE R

POS 10046

FCRD N: 4137008.177 E: 235148.889 Z: 8.141

CODE R

POS 10047

FCRD N: 4136996.845 E: 235156.252 Z: 8.089

CODE R

POS 10048

FCRD N: 4136995.487 E: 235155.091 Z: 8.087

CODE R

POS 10049

FCRD N: 4136982.470 E: 235164.069 Z: 8.069

CODE R

POS 10050

FCRD N: 4136983.665 E: 235165.347 Z: 8.064

CODE R

POS 10051

FCRD N: 4136973.984 E: 235172.228 Z: 8.069

CODE R

POS 10052

FCRD N: 4136972.957 E: 235170.814 Z: 8.088

CODE R

POS 10053

FCRD N: 4136972.490 E: 235169.344 Z: 7.890

CODE CT I

POS 10054

FCRD N: 4136972.004 E: 235168.459 Z: 7.034

CODE PT I

POS 10055

FCRD N: 4136976.125 E: 235171.419 Z: 7.806

CODE CT2 I

POS 10056

FCRD N: 4136976.529 E: 235171.892 Z: 7.478

CODE PT2 I

POS 10057

FCRD N: 4136986.639 E: 235165.203 Z: 7.358

CODE PT2

POS 10058

FCRD N: 4136985.806 E: 235164.591 Z: 7.816

CODE CT2

POS 10059

FCRD N: 4136983.990 E: 235161.837 Z: 7.887

CODE CT

POS 10060

FCRD N: 4136983.426 E: 235160.593 Z: 7.037

CODE PT

POS 10061

FCRD N: 4136996.865 E: 235151.559 Z: 7.032

CODE PT

POS 10062

FCRD N: 4136998.181 E: 235152.486 Z: 7.891

CODE CT

POS 10063

FCRD N: 4137000.145 E: 235154.864 Z: 7.868

CODE CT2

POS 10064

FCRD N: 4137000.572 E: 235155.474 Z: 7.421

CODE PT2

POS 10065

FCRD N: 4137013.525 E: 235147.173 Z: 7.614

CODE PT2

POS 10066

FCRD N: 4137013.295 E: 235146.593 Z: 7.911

CODE CT2

POS 10067

FCRD N: 4137012.310 E: 235143.256 Z: 7.961

CODE CT

POS 10068

FCRD N: 4137011.665 E: 235142.255 Z: 6.970

CODE PT

POS 10069

FCRD N: 4137025.915 E: 235133.944 Z: 6.957

CODE PT

POS 10070

FCRD N: 4137027.936 E: 235134.792 Z: 7.961

CODE CT

POS 10071

FCRD N: 4137029.616 E: 235136.976 Z: 7.936

CODE CT2

POS 10072

FCRD N: 4137029.879 E: 235139.017 Z: 7.200

CODE PT2

POS 10073

FCRD N: 4137047.030 E: 235130.259 Z: 7.331

CODE PT2

POS 10074

FCRD N: 4137045.898 E: 235129.196 Z: 8.072

CODE CT2

POS 10075

FCRD N: 4137046.517 E: 235124.920 Z: 8.050

CODE CT

POS 10076

FCRD N: 4137046.466 E: 235123.913 Z: 7.501

CODE PT

POS 10077

FCRD N: 4137057.893 E: 235119.096 Z: 7.993

CODE PT

POS 10078

FCRD N: 4137058.411 E: 235119.741 Z: 8.163

CODE CT

POS 10079

FCRD N: 4137059.955 E: 235122.750 Z: 8.217

CODE CT2

POS 10080

FCRD N: 4137060.243 E: 235123.911 Z: 7.881

CODE PT2

POS 10081

FCRD N: 4137072.773 E: 235118.985 Z: 7.467

CODE PT2

POS 10082

FCRD N: 4137071.669 E: 235118.096 Z: 8.294

CODE CT2

POS 10083

FCRD N: 4137070.119 E: 235115.020 Z: 8.360

CODE CT

POS 10084

FCRD N: 4137069.697 E: 235114.145 Z: 8.225

CODE PT

POS 10085

FCRD N: 4137083.483 E: 235114.238 Z: 8.179

CODE PT2

POS 10086

FCRD N: 4137083.065 E: 235113.588 Z: 8.454

CODE CT2

POS 10087

FCRD N: 4137083.571 E: 235117.143 Z: 8.353

CODE CT I

POS 10088

FCRD N: 4137073.343 E: 235121.528 Z: 8.130

CODE CT

POS 10089

FCRD N: 4137061.657 E: 235126.162 Z: 7.908

CODE CT

POS 10090

FCRD N: 4137050.312 E: 235131.899 Z: 7.787

CODE CT

POS 10091

FCRD N: 4137038.192 E: 235137.818 Z: 7.665

CODE CT

POS 10092

FCRD N: 4137026.575 E: 235143.634 Z: 7.575

CODE CT

POS 10093

FCRD N: 4137015.382 E: 235150.517 Z: 7.592

CODE CT

POS 10094

FCRD N: 4137001.650 E: 235159.010 Z: 7.553

CODE CT

POS 10095

FCRD N: 4136988.463 E: 235168.567 Z: 7.536

CODE CT

POS 10096

FCRD N: 4136974.271 E: 235162.654 Z: 7.135

CODE PT I

POS 10097

FCRD N: 4136987.889 E: 235153.126 Z: 7.190

CODE PT

POS 10098

FCRD N: 4137005.392 E: 235142.252 Z: 7.460

CODE PT

POS 10099

FCRD N: 4137021.060 E: 235133.574 Z: 7.419

CODE PT

POS 10100

FCRD N: 4137027.464 E: 235130.754 Z: 7.602

CODE PT

POS 10101

FCRD N: 4137045.414 E: 235121.178 Z: 8.072

CODE PT

POS 10102

FCRD N: 4137048.137 E: 235115.814 Z: 8.579

CODE CT I

POS 10103

FCRD N: 4137039.333 E: 235119.912 Z: 8.546

CODE CT

POS 10104

FCRD N: 4137028.411 E: 235123.663 Z: 8.742

CODE CT

POS 10105

FCRD N: 4137014.370 E: 235134.131 Z: 8.554

CODE CT

POS 10106

FCRD N: 4136985.361 E: 235149.502 Z: 8.516

CODE CT

POS 10107

FCRD N: 4136976.855 E: 235155.437 Z: 8.251

CODE CT

POS 10108

FCRD N: 4136974.664 E: 235152.453 Z: 8.404

CODE R

POS 10109

FCRD N: 4136968.769 E: 235143.733 Z: 8.892

CODE R

POS 10110

FCRD N: 4136959.194 E: 235140.633 Z: 9.062

CODE R

POS 10111

FCRD N: 4136956.435 E: 235131.726 Z: 9.280

CODE R

POS 10112

FCRD N: 4136955.373 E: 235122.454 Z: 9.283

CODE R

POS 10113

FCRD N: 4136973.789 E: 235122.386 Z: 9.182

CODE R

POS 10114

FCRD N: 4136978.760 E: 235118.530 Z: 10.461

CODE HITO

POS 10115

FCRD N: 4136978.650 E: 235118.087 Z: 9.168

CODE R

POS 10116

FCRD N: 4136989.270 E: 235111.649 Z: 9.037

CODE R

POS 10117

FCRD N: 4136994.733 E: 235126.372 Z: 9.001

CODE R

POS 10118

FCRD N: 4137011.763 E: 235118.252 Z: 8.814

CODE R

POS 10119

FCRD N: 4137020.572 E: 235113.194 Z: 8.909

CODE R

POS 10120

FCRD N: 4136964.628 E: 235098.326 Z: 9.583

CODE R

POS 10121

FCRD N: 4136965.120 E: 235144.318 Z: 8.971

CODE R

POS 10122

FCRD N: 4136945.156 E: 235151.098 Z: 8.810

CODE R

POS 10123

FCRD N: 4136935.670 E: 235162.437 Z: 8.521

CODE R

POS 10124

FCRD N: 4136924.234 E: 235160.200 Z: 8.499

CODE R

POS 10125

FCRD N: 4136917.698 E: 235154.476 Z: 8.683

CODE R

POS 10126

FCRD N: 4136912.711 E: 235143.596 Z: 8.916

CODE R

POS 10127

FCRD N: 4136909.348 E: 235138.657 Z: 9.035

CODE R

POS 10128

FCRD N: 4136899.079 E: 235139.407 Z: 9.184

CODE R

POS 10129

FCRD N: 4136887.698 E: 235143.402 Z: 8.904

CODE R

POS 10130

FCRD N: 4136886.577 E: 235145.344 Z: 8.566

CODE R

POS 10131

FCRD N: 4136896.869 E: 235156.569 Z: 8.453

CODE R

POS 10132

FCRD N: 4136899.876 E: 235161.782 Z: 8.391

CODE R

POS 10133

FCRD N: 4136900.139 E: 235166.059 Z: 8.283

CODE R

POS 10134

FCRD N: 4136896.485 E: 235169.694 Z: 8.310

CODE R

POS 10135

FCRD N: 4136891.478 E: 235171.050 Z: 8.335

CODE R

POS 10136

FCRD N: 4136883.127 E: 235162.167 Z: 8.450

CODE R

POS 10137

FCRD N: 4136873.358 E: 235160.120 Z: 8.461

CODE R

POS 10138

FCRD N: 4136862.874 E: 235160.539 Z: 8.680

CODE R

POS 10139

FCRD N: 4136854.853 E: 235159.987 Z: 8.806

CODE R

POS 10140

FCRD N: 4136841.937 E: 235167.781 Z: 8.483

CODE R

POS 10141

FCRD N: 4136826.330 E: 235180.945 Z: 8.559

CODE R

POS 10142

FCRD N: 4136816.731 E: 235183.761 Z: 8.398

CODE R

POS 10143

FCRD N: 4136807.678 E: 235170.396 Z: 8.425

CODE R

POS 10144

FCRD N: 4136813.414 E: 235182.820 Z: 8.369

CODE R

POS 10145

FCRD N: 4136829.489 E: 235198.638 Z: 8.521

CODE R

POS 10146

FCRD N: 4136843.276 E: 235211.369 Z: 8.252

CODE R

POS 10147

FCRD N: 4136854.884 E: 235205.178 Z: 8.012

CODE R

POS 10148

FCRD N: 4136859.074 E: 235193.242 Z: 8.325

CODE R

POS 10149

FCRD N: 4136845.245 E: 235212.797 Z: 9.447

CODE HITO

POS 10150

FCRD N: 4136845.115 E: 235212.298 Z: 8.172

CODE R

POS 10151

FCRD N: 4136832.358 E: 235216.699 Z: 8.389

CODE R

POS 10152

FCRD N: 4136821.481 E: 235211.349 Z: 8.351

CODE R

POS 10153

FCRD N: 4136810.697 E: 235213.704 Z: 8.255

CODE R

POS 10154

FCRD N: 4136805.952 E: 235218.827 Z: 8.034

CODE R

POS 10155

FCRD N: 4136794.934 E: 235225.748 Z: 7.938

CODE R

POS 10156

FCRD N: 4136787.741 E: 235228.734 Z: 7.899

CODE R

POS 10157

FCRD N: 4136790.825 E: 235234.265 Z: 7.889

CODE R

POS 10158

FCRD N: 4136787.368 E: 235223.379 Z: 7.883

CODE R

POS 10159

FCRD N: 4136784.518 E: 235220.616 Z: 7.584

CODE R

POS 10160

FCRD N: 4136781.322 E: 235218.716 Z: 7.421

CODE R

POS 10161

FCRD N: 4136776.540 E: 235226.488 Z: 6.865

CODE R

POS 10162

FCRD N: 4136774.413 E: 235243.130 Z: 7.054

CODE R

POS 10163

FCRD N: 4136783.121 E: 235245.684 Z: 6.987

CODE R

POS 10164

FCRD N: 4136761.482 E: 235226.190 Z: 6.666

CODE R

POS 10165

FCRD N: 4136751.522 E: 235221.301 Z: 6.539

CODE R

POS 10166

FCRD N: 4136737.350 E: 235219.325 Z: 6.264

CODE R

POS 10167

FCRD N: 4136741.287 E: 235229.760 Z: 6.709

CODE R

POS 10168

FCRD N: 4136746.706 E: 235241.973 Z: 6.804

CODE R

POS 10169

FCRD N: 4136746.703 E: 235241.974 Z: 6.816

CODE R

POS 10170

FCRD N: 4136747.741 E: 235256.528 Z: 6.643

CODE R

POS 10171

FCRD N: 4136747.085 E: 235267.598 Z: 6.512

CODE R

POS 10172

FCRD N: 4136737.993 E: 235272.931 Z: 6.987

CODE R

POS 10173

FCRD N: 4136740.698 E: 235295.733 Z: 6.117

CODE CT I

POS 10174

FCRD N: 4136740.101 E: 235295.695 Z: 5.600

CODE CUN I

POS 10175

FCRD N: 4136739.421 E: 235295.613 Z: 6.131

CODE CT2 I

POS 10176

FCRD N: 4136738.121 E: 235295.958 Z: 5.871

CODE CT3 I

POS 10177

FCRD N: 4136734.185 E: 235283.615 Z: 6.073

CODE CT3

POS 10178

FCRD N: 4136735.123 E: 235283.027 Z: 6.129

CODE CT2

POS 10179

FCRD N: 4136735.730 E: 235282.825 Z: 5.564

CODE CUN

POS 10180

FCRD N: 4136736.054 E: 235282.146 Z: 6.031

CODE CT

POS 10181

FCRD N: 4136732.933 E: 235271.865 Z: 5.890

CODE CT

POS 10182

FCRD N: 4136732.439 E: 235272.109 Z: 5.377

CODE CUN

POS 10183

FCRD N: 4136731.714 E: 235271.727 Z: 5.920

CODE CT2

POS 10184

FCRD N: 4136730.794 E: 235272.114 Z: 5.800

CODE CT3

POS 10185

FCRD N: 4136728.213 E: 235258.807 Z: 5.667

CODE CT3

POS 10186

FCRD N: 4136728.804 E: 235258.713 Z: 5.726

CODE CT2

POS 10187

FCRD N: 4136729.417 E: 235258.520 Z: 5.243

CODE CUN

POS 10188

FCRD N: 4136729.976 E: 235258.220 Z: 5.801

CODE CT

POS 10189

FCRD N: 4136728.597 E: 235252.426 Z: 5.808

CODE CT

POS 10190

FCRD N: 4136728.215 E: 235253.012 Z: 5.215

CODE CUN

POS 10191

FCRD N: 4136727.268 E: 235252.088 Z: 5.820

CODE CT2

POS 10192

FCRD N: 4136726.764 E: 235252.454 Z: 5.700

CODE CT3

POS 10193

FCRD N: 4136722.818 E: 235245.783 Z: 5.485

CODE R

POS 10194

FCRD N: 4136684.015 E: 235248.823 Z: 7.004

CODE R

POS 10195

FCRD N: 4136684.427 E: 235262.208 Z: 7.005

CODE R

POS 10196

FCRD N: 4136685.874 E: 235277.800 Z: 7.142

CODE R

POS 10197

FCRD N: 4136686.951 E: 235295.154 Z: 7.136

CODE R

POS 10198

FCRD N: 4136688.174 E: 235306.936 Z: 7.359

CODE R

POS 10199

FCRD N: 4136689.465 E: 235319.370 Z: 7.480

CODE R

POS 10200

FCRD N: 4136690.810 E: 235334.655 Z: 7.582

CODE R

POS 10201

FCRD N: 4136694.279 E: 235346.127 Z: 7.679

CODE R

POS 10202

FCRD N: 4136707.868 E: 235334.817 Z: 6.568

CODE CUN I

POS 10203

FCRD N: 4136707.004 E: 235334.618 Z: 7.156

CODE CT I

POS 10204

FCRD N: 4136708.024 E: 235333.824 Z: 7.012

CODE CT1 I

POS 10205

FCRD N: 4136703.528 E: 235324.252 Z: 7.111

CODE CT

POS 10206

FCRD N: 4136704.099 E: 235324.177 Z: 6.539

CODE CUN

POS 10207

FCRD N: 4136704.672 E: 235323.836 Z: 6.952

CODE CT1

POS 10208

FCRD N: 4136700.676 E: 235309.614 Z: 6.915

CODE CT1

POS 10209

FCRD N: 4136700.092 E: 235309.758 Z: 6.502

CODE CUN

POS 10210

FCRD N: 4136699.373 E: 235309.897 Z: 7.040

CODE CT

POS 10211

FCRD N: 4136697.658 E: 235296.033 Z: 7.038

CODE CT1

POS 10212

FCRD N: 4136697.117 E: 235296.533 Z: 6.532

CODE CUN

POS 10213

FCRD N: 4136696.411 E: 235296.412 Z: 7.041

CODE CT

POS 10214

FCRD N: 4136676.855 E: 235307.645 Z: 7.974

CODE R

POS 10215

FCRD N: 4136675.394 E: 235308.700 Z: 8.006

CODE R

POS 10216

FCRD N: 4136681.188 E: 235326.459 Z: 7.958

CODE R

POS 10217

FCRD N: 4136683.022 E: 235326.544 Z: 7.943

CODE R

POS 10218

FCRD N: 4136686.895 E: 235344.010 Z: 8.030

CODE R

POS 10219

FCRD N: 4136685.320 E: 235344.762 Z: 8.032

CODE R

POS 10220

FCRD N: 4136687.857 E: 235364.811 Z: 8.073

CODE R

POS 10221

FCRD N: 4136689.635 E: 235365.472 Z: 8.084

CODE R

POS 10222

FCRD N: 4136690.394 E: 235364.798 Z: 7.936

CODE CT1 I

POS 10223

FCRD N: 4136688.270 E: 235347.426 Z: 8.084

CODE CT1

POS 10224

FCRD N: 4136684.159 E: 235328.237 Z: 7.935

CODE CT1

POS 10225

FCRD N: 4136679.912 E: 235314.605 Z: 7.891

CODE CT1

POS 10226

FCRD N: 4136678.655 E: 235311.348 Z: 7.840

CODE CT1

POS 10227

FCRD N: 4136680.587 E: 235310.809 Z: 7.232

CODE PT1 I

POS 10228

FCRD N: 4136681.057 E: 235310.991 Z: 7.450

CODE CT1 I

POS 10229

FCRD N: 4136685.755 E: 235320.565 Z: 7.552

CODE CT1

POS 10230

FCRD N: 4136685.087 E: 235321.063 Z: 7.041

CODE PT1

POS 10231

FCRD N: 4136688.978 E: 235335.071 Z: 7.024

CODE PT1

POS 10232

FCRD N: 4136689.752 E: 235334.916 Z: 7.660

CODE CT1

POS 10233

FCRD N: 4136692.658 E: 235348.198 Z: 7.581

CODE CT1

POS 10234

FCRD N: 4136691.977 E: 235348.331 Z: 6.983

CODE PT1

POS 10235

FCRD N: 4136694.531 E: 235360.303 Z: 6.653

CODE PT1

POS 10236

FCRD N: 4136695.537 E: 235360.027 Z: 7.638

CODE CT1

POS 10237

FCRD N: 4136706.075 E: 235378.267 Z: 8.628

CODE HITO

POS 10238

FCRD N: 4136705.415 E: 235378.020 Z: 7.445

CODE R

POS 10239

FCRD N: 4136683.876 E: 235366.685 Z: 7.539

CODE CT I

POS 10240

FCRD N: 4136684.425 E: 235366.396 Z: 7.163

CODE PT I

POS 10241

FCRD N: 4136685.654 E: 235365.426 Z: 7.346

CODE PT1 I

POS 10242

FCRD N: 4136686.839 E: 235364.825 Z: 7.877

CODE CT1 I

POS 10243

FCRD N: 4136684.903 E: 235348.944 Z: 7.896

CODE CT1

POS 10244

FCRD N: 4136684.090 E: 235349.201 Z: 7.384

CODE PT1

POS 10245

FCRD N: 4136680.740 E: 235349.215 Z: 7.513

CODE CT

POS 10246

FCRD N: 4136681.416 E: 235348.554 Z: 7.114

CODE PT

POS 10247

FCRD N: 4136679.154 E: 235334.096 Z: 7.156

CODE PT

POS 10248

FCRD N: 4136678.030 E: 235334.484 Z: 7.764

CODE CT

POS 10249

FCRD N: 4136680.769 E: 235332.272 Z: 7.403

CODE PT1

POS 10250

FCRD N: 4136681.515 E: 235331.946 Z: 7.910

CODE CT1

POS 10251

FCRD N: 4136677.199 E: 235317.881 Z: 7.858

CODE CT1

POS 10252

FCRD N: 4136676.247 E: 235318.008 Z: 7.378

CODE PT1

POS 10253

FCRD N: 4136673.469 E: 235317.475 Z: 7.162

CODE PT

POS 10254

FCRD N: 4136671.890 E: 235315.743 Z: 7.787

CODE CT

POS 10255

FCRD N: 4136666.120 E: 235329.064 Z: 7.751

CODE R

POS 10256

FCRD N: 4136658.159 E: 235350.969 Z: 7.660

CODE R

POS 10257

FCRD N: 4136651.893 E: 235370.921 Z: 7.797

CODE R

POS 10258

FCRD N: 4136642.915 E: 235401.018 Z: 7.844

CODE R

POS 10259

FCRD N: 4136635.657 E: 235422.577 Z: 7.860

CODE R

POS 10260

FCRD N: 4136623.450 E: 235454.616 Z: 7.848

CODE R

POS 10261

FCRD N: 4136622.286 E: 235457.485 Z: 7.818

CODE R

POS 10262

FCRD N: 4136613.682 E: 235484.403 Z: 7.600

CODE R

POS 10263

FCRD N: 4136605.226 E: 235509.659 Z: 7.601

CODE R

POS 10264

FCRD N: 4136597.590 E: 235535.055 Z: 7.507

CODE R

POS 10265

FCRD N: 4136593.956 E: 235549.099 Z: 7.546

CODE GAS

POS 10266

FCRD N: 4136595.110 E: 235549.489 Z: 7.534

CODE R

POS 10267

FCRD N: 4136595.337 E: 235548.809 Z: 7.521

CODE R

POS 10268

FCRD N: 4136594.182 E: 235548.445 Z: 7.549

CODE R

POS 10269

FCRD N: 4136594.005 E: 235549.115 Z: 7.545

CODE R

POS 10270

FCRD N: 4136592.833 E: 235564.790 Z: 7.627

CODE R

POS 10271

FCRD N: 4136589.877 E: 235584.193 Z: 7.516

CODE R

POS 10272

FCRD N: 4136585.411 E: 235589.523 Z: 7.484

CODE R

POS 10273

FCRD N: 4136582.099 E: 235590.377 Z: 7.615

CODE AL I

POS 10274

FCRD N: 4136585.265 E: 235593.605 Z: 7.599

CODE AL

POS 10275

FCRD N: 4136589.916 E: 235599.805 Z: 7.685

CODE AL

POS 10276

FCRD N: 4136591.968 E: 235606.068 Z: 7.769

CODE AL

POS 10277

FCRD N: 4136593.039 E: 235612.421 Z: 8.055

CODE AL

POS 10278

FCRD N: 4136593.041 E: 235617.021 Z: 8.343

CODE AL

POS 10279

FCRD N: 4136591.251 E: 235623.108 Z: 8.615

CODE AL

POS 10280

FCRD N: 4136598.177 E: 235618.670 Z: 8.388

CODE R

POS 10281

FCRD N: 4136599.768 E: 235612.924 Z: 8.269

CODE R

POS 10282

FCRD N: 4136605.234 E: 235606.902 Z: 8.184

CODE R

POS 10283

FCRD N: 4136609.380 E: 235596.973 Z: 7.630

CODE R

POS 10284

FCRD N: 4136613.333 E: 235596.250 Z: 7.428

CODE ELEC

POS 10285

FCRD N: 4136614.049 E: 235596.424 Z: 7.440

CODE ELEC

POS 10286

FCRD N: 4136614.342 E: 235595.222 Z: 7.447

CODE ELEC

POS 10287

FCRD N: 4136614.639 E: 235594.281 Z: 7.431

CODE ELEC

POS 10288

FCRD N: 4136615.060 E: 235593.142 Z: 7.435

CODE ELEC

POS 10289

FCRD N: 4136614.329 E: 235592.911 Z: 7.422

CODE ELEC

POS 10290

FCRD N: 4136614.097 E: 235591.195 Z: 7.462

CODE R

POS 10291

FCRD N: 4136621.252 E: 235576.362 Z: 7.365

CODE R

POS 10292

FCRD N: 4136612.199 E: 235563.555 Z: 7.257

CODE R

POS 10293

FCRD N: 4136614.191 E: 235543.671 Z: 7.040

CODE R

POS 10294

FCRD N: 4136628.830 E: 235534.379 Z: 7.120

CODE R

POS 10295

FCRD N: 4136639.588 E: 235508.104 Z: 7.087

CODE R

POS 10296

FCRD N: 4136630.376 E: 235502.338 Z: 7.164

CODE R

POS 10297

FCRD N: 4136629.249 E: 235497.078 Z: 8.027

CODE R

POS 10298

FCRD N: 4136634.219 E: 235485.980 Z: 8.619

CODE R

POS 10299

FCRD N: 4136637.143 E: 235476.239 Z: 8.487

CODE R

POS 10300

FCRD N: 4136632.057 E: 235472.228 Z: 8.433

CODE R

POS 10301

FCRD N: 4136625.269 E: 235469.265 Z: 8.414

CODE R

POS 10302

FCRD N: 4136624.874 E: 235472.176 Z: 8.667

CODE R

POS 10303

FCRD N: 4136621.219 E: 235484.379 Z: 8.719

CODE R

POS 10304

FCRD N: 4136618.758 E: 235494.542 Z: 7.900

CODE R

POS 10305

FCRD N: 4136620.578 E: 235496.780 Z: 8.103

CODE R

POS 10306

FCRD N: 4136620.656 E: 235500.107 Z: 7.277

CODE R

POS 10307

FCRD N: 4136629.426 E: 235502.604 Z: 7.145

CODE R

POS 10308

FCRD N: 4136640.634 E: 235495.599 Z: 7.105

CODE R

POS 10309

FCRD N: 4136635.956 E: 235493.732 Z: 7.233

CODE R

POS 10310

FCRD N: 4136647.765 E: 235483.296 Z: 7.117

CODE R

POS 10311

FCRD N: 4136645.439 E: 235477.784 Z: 7.160

CODE R

POS 10312

FCRD N: 4136648.930 E: 235469.884 Z: 7.162

CODE R

POS 10313

FCRD N: 4136637.147 E: 235465.133 Z: 7.050

CODE R

POS 10314

FCRD N: 4136635.332 E: 235460.778 Z: 7.984

CODE R

POS 10315

FCRD N: 4136642.801 E: 235448.599 Z: 7.213

CODE R

POS 10316

FCRD N: 4136639.882 E: 235447.420 Z: 7.959

CODE R

POS 10317

FCRD N: 4136646.254 E: 235433.502 Z: 6.975

CODE R

POS 10318

FCRD N: 4136644.126 E: 235432.761 Z: 7.711

CODE R

POS 10319

FCRD N: 4136643.283 E: 235427.374 Z: 7.996

CODE R

POS 10320

FCRD N: 4136647.637 E: 235422.377 Z: 8.454

CODE R

POS 10321

FCRD N: 4136654.215 E: 235418.559 Z: 8.537

CODE R

POS 10322

FCRD N: 4136657.451 E: 235412.328 Z: 9.104

CODE R

POS 10323

FCRD N: 4136654.021 E: 235408.470 Z: 9.221

CODE R

POS 10324

FCRD N: 4136653.543 E: 235405.700 Z: 9.996

CODE R

POS 10325

FCRD N: 4136650.901 E: 235405.594 Z: 9.749

CODE R

POS 10326

FCRD N: 4136648.721 E: 235407.894 Z: 9.808

CODE R

POS 10327

FCRD N: 4136642.325 E: 235414.806 Z: 8.845

CODE R

POS 10328

FCRD N: 4136638.369 E: 235424.382 Z: 8.567

CODE R

POS 10329

FCRD N: 4136639.229 E: 235431.773 Z: 8.222

CODE R

POS 10330

FCRD N: 4136646.012 E: 235437.119 Z: 7.023

CODE R

POS 10331

FCRD N: 4136647.253 E: 235430.185 Z: 6.975

CODE R

POS 10332

FCRD N: 4136653.422 E: 235425.653 Z: 7.051

CODE R

POS 10333

FCRD N: 4136660.863 E: 235420.331 Z: 7.081

CODE R

POS 10334

FCRD N: 4136665.284 E: 235417.636 Z: 7.163

CODE R

POS 10335

FCRD N: 4136671.492 E: 235415.148 Z: 7.246

CODE R

POS 10336

FCRD N: 4136670.418 E: 235424.954 Z: 7.247

CODE R

POS 10337

FCRD N: 4136661.844 E: 235443.980 Z: 7.066

CODE R

POS 10338

FCRD N: 4136718.681 E: 235221.622 Z: 6.634

CODE F

POS 10339

FCRD N: 4136719.477 E: 235221.597 Z: 6.583

CODE AC I

POS 10340

FCRD N: 4136718.033 E: 235222.373 Z: 6.612

CODE B I

POS 10341

FCRD N: 4136717.984 E: 235222.359 Z: 6.504

CODE BA I

POS 10342

FCRD N: 4136718.756 E: 235234.807 Z: 5.844

CODE BA

POS 10343

FCRD N: 4136718.619 E: 235235.182 Z: 5.819

CODE R

POS 10344

FCRD N: 4136718.821 E: 235235.183 Z: 5.923

CODE B

POS 10345

FCRD N: 4136719.450 E: 235235.154 Z: 5.924

CODE R

POS 10346

FCRD N: 4136720.307 E: 235235.232 Z: 5.886

CODE AC

POS 10347

FCRD N: 4136720.176 E: 235242.851 Z: 5.529

CODE F

POS 10348

FCRD N: 4136722.095 E: 235243.060 Z: 5.384

CODE CT I

POS 10349

FCRD N: 4136721.598 E: 235243.254 Z: 5.024

CODE CUN I

POS 10350

FCRD N: 4136720.495 E: 235245.939 Z: 5.363

CODE R

POS 10351

FCRD N: 4136719.711 E: 235245.704 Z: 5.248

CODE BA

POS 10352

FCRD N: 4136719.761 E: 235245.729 Z: 5.375

CODE B

POS 10353

FCRD N: 4136721.216 E: 235245.949 Z: 5.349

CODE AC

POS 10354

FCRD N: 4136722.884 E: 235245.865 Z: 5.488

CODE R

POS 10355

FCRD N: 4136721.488 E: 235255.206 Z: 4.843

CODE R

POS 10356

FCRD N: 4136720.598 E: 235255.349 Z: 4.726

CODE R

POS 10357

FCRD N: 4136720.853 E: 235255.520 Z: 4.830

CODE B

POS 10358

FCRD N: 4136722.292 E: 235255.612 Z: 4.834

CODE AC

POS 10359

FCRD N: 4136723.017 E: 235255.752 Z: 4.311

CODE CUN

POS 10360

FCRD N: 4136723.544 E: 235255.890 Z: 4.760

CODE CT

POS 10361

FCRD N: 4136725.120 E: 235267.462 Z: 4.074

CODE CT

POS 10362

FCRD N: 4136724.679 E: 235267.765 Z: 3.704

CODE CUN

POS 10363

FCRD N: 4136724.045 E: 235268.111 Z: 4.147

CODE AC

POS 10364

FCRD N: 4136723.175 E: 235267.433 Z: 4.179

CODE F

POS 10365

FCRD N: 4136722.569 E: 235267.868 Z: 4.161

CODE B

POS 10366

FCRD N: 4136722.527 E: 235267.860 Z: 4.047

CODE BA

POS 10367

FCRD N: 4136723.466 E: 235274.884 Z: 3.645

CODE R

POS 10368

FCRD N: 4136724.401 E: 235274.712 Z: 3.808

CODE R

POS 10369

FCRD N: 4136726.263 E: 235281.119 Z: 3.437

CODE AC

POS 10370

FCRD N: 4136726.860 E: 235281.169 Z: 2.979

CODE CUN

POS 10371

FCRD N: 4136727.406 E: 235281.200 Z: 3.359

CODE CT

POS 10372

FCRD N: 4136729.402 E: 235291.091 Z: 2.801

CODE CT

POS 10373

FCRD N: 4136728.938 E: 235291.080 Z: 2.418

CODE CUN

POS 10374

FCRD N: 4136728.320 E: 235291.387 Z: 2.863

CODE AC

POS 10375

FCRD N: 4136727.438 E: 235290.643 Z: 2.871

CODE F

POS 10376

FCRD N: 4136728.249 E: 235294.205 Z: 2.697

CODE R

POS 10377

FCRD N: 4136727.321 E: 235294.515 Z: 2.567

CODE R

POS 10378

FCRD N: 4136727.568 E: 235294.794 Z: 2.665

CODE B

POS 10379

FCRD N: 4136727.539 E: 235294.814 Z: 2.547

CODE BA

POS 10380

FCRD N: 4136729.425 E: 235299.783 Z: 2.386

CODE R

POS 10381

FCRD N: 4136729.856 E: 235299.665 Z: 2.402

CODE R

POS 10382

FCRD N: 4136729.950 E: 235300.142 Z: 2.371

CODE R

POS 10383

FCRD N: 4136730.156 E: 235301.948 Z: 2.261

CODE R

POS 10384

FCRD N: 4136730.160 E: 235302.696 Z: 2.218

CODE R

POS 10385

FCRD N: 4136730.662 E: 235302.572 Z: 2.211

CODE R

POS 10386

FCRD N: 4136730.794 E: 235303.030 Z: 2.190

CODE R

POS 10387

FCRD N: 4136729.625 E: 235303.683 Z: 2.044

CODE B

POS 10388

FCRD N: 4136729.603 E: 235303.659 Z: 2.044

CODE BA

POS 10389

FCRD N: 4136729.618 E: 235303.672 Z: 2.159

CODE B

POS 10390

FCRD N: 4136731.129 E: 235303.720 Z: 2.142

CODE AC

POS 10391

FCRD N: 4136726.366 E: 235304.838 Z: 2.076

CODE R

POS 10392

FCRD N: 4136722.146 E: 235304.297 Z: 2.200

CODE R

POS 10393

FCRD N: 4136718.227 E: 235304.105 Z: 2.344

CODE R

POS 10394

FCRD N: 4136719.494 E: 235324.208 Z: 1.522

CODE BA I

POS 10395

FCRD N: 4136719.449 E: 235324.262 Z: 1.656

CODE B I

POS 10396

FCRD N: 4136718.228 E: 235324.724 Z: 1.654

CODE AC I

POS 10397

FCRD N: 4136714.609 E: 235311.254 Z: 2.274

CODE ELEC

POS 10398

FCRD N: 4136714.432 E: 235310.658 Z: 2.315

CODE ELEC

POS 10399

FCRD N: 4136713.862 E: 235310.760 Z: 2.307

CODE ELEC

POS 10400

FCRD N: 4136714.931 E: 235309.528 Z: 2.346

CODE F

POS 10401

FCRD N: 4136715.551 E: 235309.570 Z: 2.343

CODE B

POS 10402

FCRD N: 4136715.573 E: 235309.545 Z: 2.226

CODE BA

POS 10403

FCRD N: 4136714.184 E: 235310.053 Z: 2.336

CODE AC

POS 10404

FCRD N: 4136711.361 E: 235298.000 Z: 3.021

CODE AC

POS 10405

FCRD N: 4136712.781 E: 235297.911 Z: 2.975

CODE B

POS 10406

FCRD N: 4136712.818 E: 235297.913 Z: 2.859

CODE BA

POS 10407

FCRD N: 4136710.618 E: 235287.060 Z: 3.427

CODE BA

POS 10408

FCRD N: 4136710.556 E: 235287.006 Z: 3.556

CODE B

POS 10409

FCRD N: 4136709.047 E: 235286.623 Z: 3.628

CODE AC

POS 10410

FCRD N: 4136709.466 E: 235284.836 Z: 3.691

CODE F

POS 10411

FCRD N: 4136708.327 E: 235274.484 Z: 4.097

CODE BA

POS 10412

FCRD N: 4136708.297 E: 235274.466 Z: 4.223

CODE B

POS 10413

FCRD N: 4136706.898 E: 235274.701 Z: 4.237

CODE AC

POS 10414

FCRD N: 4136712.048 E: 235273.225 Z: 3.997

CODE R

POS 10415

FCRD N: 4136715.984 E: 235273.132 Z: 3.877

CODE R

POS 10416

FCRD N: 4136719.498 E: 235273.377 Z: 3.781

CODE R

POS 10417

FCRD N: 4136723.685 E: 235293.045 Z: 2.676

CODE R

POS 10418

FCRD N: 4136719.707 E: 235293.724 Z: 2.736

CODE R

POS 10419

FCRD N: 4136718.908 E: 235307.620 Z: 2.148

CODE R

POS 10420

FCRD N: 4136722.626 E: 235306.834 Z: 2.054

CODE R

POS 10421

FCRD N: 4136727.380 E: 235306.462 Z: 1.935

CODE R

POS 10422

FCRD N: 4136580.767 E: 235683.473 Z: 9.087

CODE R

POS 10423

FCRD N: 4136642.958 E: 235526.577 Z: 7.308

CODE R

POS 10425

FCRD N: 4136580.802 E: 235683.439 Z: 9.091

CODE BR

POS 10426

FCRD N: 4136586.165 E: 235675.802 Z: 8.828

CODE CT I

POS 10427

FCRD N: 4136589.289 E: 235670.041 Z: 8.805

CODE CT

POS 10428

FCRD N: 4136591.980 E: 235661.446 Z: 8.806

CODE CT

POS 10429

FCRD N: 4136595.365 E: 235650.345 Z: 8.942

CODE CT

POS 10430

FCRD N: 4136595.355 E: 235650.344 Z: 8.942

CODE CT

POS 10431

FCRD N: 4136597.974 E: 235643.838 Z: 8.750

CODE CT

POS 10432

FCRD N: 4136599.292 E: 235636.990 Z: 8.614

CODE CT

POS 10433

FCRD N: 4136601.536 E: 235624.798 Z: 8.489

CODE CT

POS 10434

FCRD N: 4136593.922 E: 235616.545 Z: 8.390

CODE R

POS 10435

FCRD N: 4136598.280 E: 235617.455 Z: 8.364

CODE R

POS 10436

FCRD N: 4136604.070 E: 235626.613 Z: 7.287

CODE PT I

POS 10437

FCRD N: 4136603.179 E: 235631.676 Z: 7.473

CODE PT

POS 10438

FCRD N: 4136602.413 E: 235639.166 Z: 7.669

CODE PT

POS 10439

FCRD N: 4136598.908 E: 235655.320 Z: 7.552

CODE PT

POS 10440

FCRD N: 4136595.547 E: 235666.416 Z: 7.587

CODE PT

POS 10441

FCRD N: 4136593.045 E: 235678.850 Z: 7.350

CODE PT

POS 10442

FCRD N: 4136596.014 E: 235682.938 Z: 7.353

CODE R

POS 10443

FCRD N: 4136599.251 E: 235684.437 Z: 7.312

CODE R

POS 10444

FCRD N: 4136601.124 E: 235676.018 Z: 7.376

CODE R

POS 10445

FCRD N: 4136604.027 E: 235667.680 Z: 7.491

CODE R

POS 10446

FCRD N: 4136606.167 E: 235660.291 Z: 7.398

CODE R

POS 10447

FCRD N: 4136608.305 E: 235653.242 Z: 7.446

CODE R

POS 10448

FCRD N: 4136611.148 E: 235646.277 Z: 7.346

CODE R

POS 10449

FCRD N: 4136615.226 E: 235631.846 Z: 7.513

CODE R

POS 10450

FCRD N: 4136618.681 E: 235626.000 Z: 7.540

CODE R

POS 10451

FCRD N: 4136621.898 E: 235627.307 Z: 7.559

CODE PT I

POS 10452

FCRD N: 4136622.674 E: 235627.575 Z: 8.014

CODE CT I

POS 10453

FCRD N: 4136619.732 E: 235638.677 Z: 7.974

CODE CT

POS 10454

FCRD N: 4136618.829 E: 235638.414 Z: 7.597

CODE PT

POS 10455

FCRD N: 4136615.688 E: 235648.687 Z: 7.540

CODE PT

POS 10456

FCRD N: 4136616.568 E: 235649.299 Z: 8.007

CODE CT

POS 10457

FCRD N: 4136612.877 E: 235661.653 Z: 8.005

CODE CT

POS 10458

FCRD N: 4136611.990 E: 235661.525 Z: 7.497

CODE PT

POS 10459

FCRD N: 4136608.134 E: 235674.062 Z: 7.411

CODE PT

POS 10460

FCRD N: 4136609.006 E: 235674.351 Z: 8.013

CODE CT

POS 10461

FCRD N: 4136605.427 E: 235687.131 Z: 8.004

CODE CT

POS 10462

FCRD N: 4136604.658 E: 235686.743 Z: 7.567

CODE PT

POS 10463

FCRD N: 4136602.254 E: 235694.623 Z: 7.493

CODE PT

POS 10464

FCRD N: 4136602.194 E: 235695.261 Z: 7.508

CODE PT

POS 10465

FCRD N: 4136603.289 E: 235694.892 Z: 7.999

CODE CT

POS 10466

FCRD N: 4136603.831 E: 235695.194 Z: 8.216

CODE R

POS 10467

FCRD N: 4136605.544 E: 235695.581 Z: 8.217

CODE R

POS 10468

FCRD N: 4136607.614 E: 235696.568 Z: 8.210

CODE R

POS 10469

FCRD N: 4136609.212 E: 235697.245 Z: 8.210

CODE R

POS 10470

FCRD N: 4136614.614 E: 235678.915 Z: 8.212

CODE R

POS 10471

FCRD N: 4136613.091 E: 235677.962 Z: 8.216

CODE R

POS 10472

FCRD N: 4136611.078 E: 235676.828 Z: 8.232

CODE R

POS 10473

FCRD N: 4136609.509 E: 235676.064 Z: 8.230

CODE R

POS 10474

FCRD N: 4136614.795 E: 235658.031 Z: 8.224

CODE R

POS 10475

FCRD N: 4136616.520 E: 235658.217 Z: 8.227

CODE R

POS 10476

FCRD N: 4136618.899 E: 235658.304 Z: 8.219

CODE R

POS 10477

FCRD N: 4136620.615 E: 235658.534 Z: 8.216

CODE R

POS 10478

FCRD N: 4136628.125 E: 235633.235 Z: 8.213

CODE R

POS 10479

FCRD N: 4136626.520 E: 235632.557 Z: 8.216

CODE R

POS 10480

FCRD N: 4136624.372 E: 235631.692 Z: 8.228

CODE R

POS 10481

FCRD N: 4136622.650 E: 235631.348 Z: 8.227

CODE R

POS 10482

FCRD N: 4136628.664 E: 235633.151 Z: 8.059

CODE CT I

POS 10483

FCRD N: 4136629.410 E: 235633.460 Z: 7.623

CODE PT I

POS 10484

FCRD N: 4136625.305 E: 235645.206 Z: 8.018

CODE CT

POS 10485

FCRD N: 4136626.055 E: 235645.524 Z: 7.593

CODE PT

POS 10486

FCRD N: 4136620.779 E: 235663.416 Z: 7.629

CODE PT

POS 10487

FCRD N: 4136620.160 E: 235663.309 Z: 7.985

CODE CT

POS 10488

FCRD N: 4136614.895 E: 235679.989 Z: 8.015

CODE CT

POS 10489

FCRD N: 4136615.610 E: 235680.454 Z: 7.590

CODE PT

POS 10490

FCRD N: 4136611.520 E: 235694.469 Z: 7.621

CODE PT

POS 10491

FCRD N: 4136610.751 E: 235694.635 Z: 7.980

CODE CT

POS 10545

FCRD N: 4136578.553 E: 235661.060 Z: 9.294

CODE PT I

POS 10546

FCRD N: 4136585.645 E: 235641.346 Z: 9.279

CODE PT

POS 10547

FCRD N: 4136592.515 E: 235632.806 Z: 8.802

CODE PT

POS 10548

FCRD N: 4137481.270 E: 235093.000 Z: 10.150

CODE BR103

POS 10549

FCRD N: 4137403.382 E: 235117.157 Z: 9.870

CODE BR9341

POS 10550

FCRD N: 4137515.077 E: 235178.951 Z: 6.938

CODE BR2072

POS 10552

FCRD N: 4137515.066 E: 235178.925 Z: 6.909

CODE BR

POS 10553

FCRD N: 4137481.270 E: 235093.006 Z: 10.189

CODE BR

POS 10554

FCRD N: 4137403.406 E: 235117.149 Z: 9.845

CODE BR

POS 10555

FCRD N: 4137453.025 E: 235108.161 Z: 9.576

CODE B I

POS 10556

FCRD N: 4137453.103 E: 235108.273 Z: 9.416

CODE BA I

POS 10557

FCRD N: 4137458.601 E: 235108.114 Z: 9.565

CODE F

POS 10558

FCRD N: 4137459.120 E: 235108.501 Z: 9.406

CODE ba

POS 10559

FCRD N: 4137459.291 E: 235108.432 Z: 9.561

CODE b

POS 10560

FCRD N: 4137472.168 E: 235108.740 Z: 9.543

CODE b

POS 10561

FCRD N: 4137472.196 E: 235108.788 Z: 9.398

CODE ba

POS 10562

FCRD N: 4137478.205 E: 235109.068 Z: 9.359

CODE ba

POS 10563

FCRD N: 4137478.289 E: 235109.012 Z: 9.532

CODE b

POS 10564

FCRD N: 4137478.338 E: 235108.758 Z: 9.544

CODE F

POS 10565

FCRD N: 4137481.828 E: 235109.316 Z: 9.546

CODE b

POS 10566

FCRD N: 4137481.779 E: 235109.418 Z: 9.303

CODE ba

POS 10567

FCRD N: 4137486.770 E: 235110.584 Z: 9.306

CODE ba

POS 10568

FCRD N: 4137486.782 E: 235110.452 Z: 9.551

CODE b

POS 10569

FCRD N: 4137491.218 E: 235111.871 Z: 9.538

CODE b

POS 10570

FCRD N: 4137491.169 E: 235111.935 Z: 9.273

CODE ba

POS 10571

FCRD N: 4137489.961 E: 235112.102 Z: 9.251

CODE arq

POS 10572

FCRD N: 4137488.869 E: 235112.062 Z: 9.259

CODE arq

POS 10573

FCRD N: 4137488.780 E: 235112.993 Z: 9.244

CODE arq

POS 10574

FCRD N: 4137496.670 E: 235113.954 Z: 9.537

CODE b

POS 10575

FCRD N: 4137496.658 E: 235113.979 Z: 9.249

CODE ba

POS 10576

FCRD N: 4137498.669 E: 235114.393 Z: 9.542

CODE F

POS 10577

FCRD N: 4137501.038 E: 235115.517 Z: 9.503

CODE b

POS 10578

FCRD N: 4137501.031 E: 235115.524 Z: 9.503

CODE ba I

POS 10579

FCRD N: 4137500.949 E: 235115.559 Z: 9.139

CODE BA

POS 10580

FCRD N: 4137503.548 E: 235115.718 Z: 9.503

CODE b

POS 10581

FCRD N: 4137503.514 E: 235115.512 Z: 9.510

CODE b

POS 10582

FCRD N: 4137501.515 E: 235114.937 Z: 9.521

CODE b

POS 10583

FCRD N: 4137498.148 E: 235113.672 Z: 9.519

CODE b

POS 10584

FCRD N: 4137495.741 E: 235112.794 Z: 9.520

CODE b

POS 10585

FCRD N: 4137492.189 E: 235111.444 Z: 9.528

CODE b

POS 10586

FCRD N: 4137489.036 E: 235110.341 Z: 9.539

CODE b

POS 10587

FCRD N: 4137484.306 E: 235108.908 Z: 9.539

CODE b

POS 10588

FCRD N: 4137478.840 E: 235108.299 Z: 9.527

CODE b

POS 10589

FCRD N: 4137470.982 E: 235107.965 Z: 9.511

CODE b

POS 10590

FCRD N: 4137469.099 E: 235107.087 Z: 9.386

CODE gas

POS 10591

FCRD N: 4137464.616 E: 235107.817 Z: 9.535

CODE b

POS 10592

FCRD N: 4137459.082 E: 235107.632 Z: 9.553

CODE b

POS 10593

FCRD N: 4137454.355 E: 235107.512 Z: 9.565

CODE b

POS 10594

FCRD N: 4137488.493 E: 235110.122 Z: 9.408

CODE ba I

POS 10595

FCRD N: 4137484.556 E: 235108.902 Z: 9.397

CODE ba

POS 10596

FCRD N: 4137478.883 E: 235108.144 Z: 9.379

CODE ba

POS 10597

FCRD N: 4137475.031 E: 235108.048 Z: 9.391

CODE ba

POS 10598

FCRD N: 4137462.516 E: 235107.637 Z: 9.405

CODE ba

POS 10599

FCRD N: 4137453.072 E: 235107.469 Z: 9.439

CODE ba

POS 10600

FCRD N: 4137451.812 E: 235100.360 Z: 9.429

CODE BA I

POS 10601

FCRD N: 4137471.151 E: 235100.918 Z: 9.384

CODE ba

POS 10602

FCRD N: 4137477.911 E: 235101.085 Z: 9.427

CODE ba

POS 10603

FCRD N: 4137477.360 E: 235102.149 Z: 9.382

CODE pz

POS 10604

FCRD N: 4137500.308 E: 235100.879 Z: 9.549

CODE R

POS 10605

FCRD N: 4137488.459 E: 235100.149 Z: 9.520

CODE R

POS 10606

FCRD N: 4137488.653 E: 235098.475 Z: 9.512

CODE R

POS 10607

FCRD N: 4137474.084 E: 235097.537 Z: 9.509

CODE R

POS 10608

FCRD N: 4137473.630 E: 235099.218 Z: 9.510

CODE R

POS 10609

FCRD N: 4137473.871 E: 235100.678 Z: 9.480

CODE R

POS 10610

FCRD N: 4137473.925 E: 235100.108 Z: 9.483

CODE R

POS 10611

FCRD N: 4137474.539 E: 235100.746 Z: 9.482

CODE R

POS 10612

FCRD N: 4137477.720 E: 235107.748 Z: 9.372

CODE R

POS 10613

FCRD N: 4137463.866 E: 235107.320 Z: 9.399

CODE R

POS 10614

FCRD N: 4137455.227 E: 235109.593 Z: 9.392

CODE r

POS 10615

FCRD N: 4137451.716 E: 235113.782 Z: 9.455

CODE r

POS 10616

FCRD N: 4137449.867 E: 235116.416 Z: 9.486

CODE r

POS 10617

FCRD N: 4137449.366 E: 235120.273 Z: 9.410

CODE r

POS 10618

FCRD N: 4137443.221 E: 235124.882 Z: 9.294

CODE r

POS 10619

FCRD N: 4137455.837 E: 235121.944 Z: 9.352

CODE R

POS 10620

FCRD N: 4137462.634 E: 235123.279 Z: 9.319

CODE r

POS 10621

FCRD N: 4137463.799 E: 235119.467 Z: 9.436

CODE r

POS 10622

FCRD N: 4137464.295 E: 235116.787 Z: 9.472

CODE r

POS 10623

FCRD N: 4137464.782 E: 235113.016 Z: 9.384

CODE r

POS 10624

FCRD N: 4137483.900 E: 235122.209 Z: 9.223

CODE r

POS 10625

FCRD N: 4137483.256 E: 235119.472 Z: 9.268

CODE r

POS 10626

FCRD N: 4137486.106 E: 235114.940 Z: 9.284

CODE r

POS 10627

FCRD N: 4137487.744 E: 235112.485 Z: 9.245

CODE r

POS 10628

FCRD N: 4137493.409 E: 235114.930 Z: 9.223

CODE r

POS 10629

FCRD N: 4137492.946 E: 235119.501 Z: 9.144

CODE r

POS 10630

FCRD N: 4137492.130 E: 235122.677 Z: 9.084

CODE r

POS 10631

FCRD N: 4137491.379 E: 235126.031 Z: 9.043

CODE r

POS 10632

FCRD N: 4137493.952 E: 235131.876 Z: 8.894

CODE r

POS 10633

FCRD N: 4137501.675 E: 235135.735 Z: 8.450

CODE r

POS 10634

FCRD N: 4137505.575 E: 235141.630 Z: 7.770

CODE r

POS 10635

FCRD N: 4137505.532 E: 235152.174 Z: 7.087

CODE r

POS 10636

FCRD N: 4137503.314 E: 235167.465 Z: 6.691

CODE lb I

POS 10637

FCRD N: 4137505.076 E: 235161.239 Z: 6.813

CODE lb

POS 10638

FCRD N: 4137506.448 E: 235153.603 Z: 7.020

CODE lb

POS 10639

FCRD N: 4137506.653 E: 235147.579 Z: 7.317

CODE lb

POS 10640

FCRD N: 4137504.673 E: 235141.059 Z: 7.849

CODE lb

POS 10641

FCRD N: 4137503.048 E: 235138.434 Z: 8.168

CODE lb

POS 10642

FCRD N: 4137500.138 E: 235135.478 Z: 8.526

CODE lb

POS 10643

FCRD N: 4137497.809 E: 235133.429 Z: 8.715

CODE lb

POS 10644

FCRD N: 4137491.561 E: 235129.609 Z: 8.990

CODE lb

POS 10645

FCRD N: 4137486.706 E: 235127.227 Z: 9.105

CODE lb

POS 10646

FCRD N: 4137478.302 E: 235124.608 Z: 9.263

CODE lb

POS 10647

FCRD N: 4137472.776 E: 235123.449 Z: 9.328

CODE lb

POS 10648

FCRD N: 4137467.540 E: 235122.911 Z: 9.338

CODE lb

POS 10649

FCRD N: 4137459.962 E: 235122.642 Z: 9.340

CODE lb

POS 10650

FCRD N: 4137448.664 E: 235123.087 Z: 9.362

CODE lb

POS 10651

FCRD N: 4137448.616 E: 235119.952 Z: 9.431

CODE lb i

POS 10652

FCRD N: 4137455.910 E: 235119.813 Z: 9.410

CODE lb

POS 10653

FCRD N: 4137461.501 E: 235119.754 Z: 9.426

CODE lb

POS 10654

FCRD N: 4137468.234 E: 235120.020 Z: 9.410

CODE lb

POS 10655

FCRD N: 4137475.322 E: 235120.861 Z: 9.352

CODE lb

POS 10656

FCRD N: 4137485.724 E: 235124.774 Z: 9.200

CODE R

POS 10657

FCRD N: 4137485.428 E: 235123.353 Z: 9.178

CODE lb I

POS 10658

FCRD N: 4137492.122 E: 235126.410 Z: 9.023

CODE lb

POS 10659

FCRD N: 4137499.047 E: 235130.788 Z: 8.759

CODE lb

POS 10660

FCRD N: 4137503.220 E: 235134.569 Z: 8.454

CODE lb

POS 10661

FCRD N: 4137506.855 E: 235139.152 Z: 7.971

CODE lb

POS 10662

FCRD N: 4137509.335 E: 235144.637 Z: 7.464

CODE lb

POS 10663

FCRD N: 4137513.404 E: 235147.756 Z: 7.174

CODE lb i

POS 10664

FCRD N: 4137512.309 E: 235143.742 Z: 7.495

CODE lb

POS 10665

FCRD N: 4137510.460 E: 235139.009 Z: 7.919

CODE lb

POS 10666

FCRD N: 4137507.397 E: 235134.500 Z: 8.330

CODE lb

POS 10667

FCRD N: 4137503.188 E: 235130.176 Z: 8.635

CODE lb

POS 10668

FCRD N: 4137496.714 E: 235125.266 Z: 8.936

CODE lb

POS 10669

FCRD N: 4137489.460 E: 235121.551 Z: 9.127

CODE lb

POS 10670

FCRD N: 4137482.848 E: 235119.354 Z: 9.272

CODE lb

POS 10671

FCRD N: 4137474.279 E: 235117.561 Z: 9.413

CODE lb

POS 10672

FCRD N: 4137467.246 E: 235116.833 Z: 9.452

CODE lb

POS 10673

FCRD N: 4137458.377 E: 235116.498 Z: 9.457

CODE lb

POS 10674

FCRD N: 4137457.724 E: 235113.182 Z: 9.392

CODE lb i

POS 10675

FCRD N: 4137467.604 E: 235113.702 Z: 9.400

CODE lb i

POS 10676

FCRD N: 4137476.669 E: 235114.743 Z: 9.367

CODE lb i

POS 10677

FCRD N: 4137482.448 E: 235115.944 Z: 9.329

CODE lb i

POS 10678

FCRD N: 4137490.910 E: 235118.729 Z: 9.181

CODE lb i

POS 10679

FCRD N: 4137494.148 E: 235120.195 Z: 9.112

CODE lb i

POS 10680

FCRD N: 4137501.800 E: 235124.879 Z: 8.782

CODE lb i

POS 10681

FCRD N: 4137504.738 E: 235126.920 Z: 8.604

CODE lb i

POS 10682

FCRD N: 4137512.066 E: 235131.505 Z: 8.142

CODE lb i

POS 10683

FCRD N: 4137515.404 E: 235132.969 Z: 7.915

CODE lb i

POS 10684

FCRD N: 4137523.418 E: 235135.840 Z: 7.448

CODE lb i

POS 10685

FCRD N: 4137526.836 E: 235136.687 Z: 7.322

CODE lb i

POS 10686

FCRD N: 4137523.892 E: 235138.965 Z: 7.375

CODE lb i

POS 10687

FCRD N: 4137519.963 E: 235137.930 Z: 7.577

CODE lb

POS 10688

FCRD N: 4137513.887 E: 235135.654 Z: 7.952

CODE lb

POS 10689

FCRD N: 4137508.029 E: 235132.646 Z: 8.334

CODE lb

POS 10690

FCRD N: 4137502.792 E: 235129.413 Z: 8.664

CODE lb

POS 10691

FCRD N: 4137574.248 E: 235142.415 Z: 7.470

CODE lb i

POS 10692

FCRD N: 4137567.138 E: 235140.109 Z: 7.440

CODE lb

POS 10693

FCRD N: 4137558.785 E: 235136.645 Z: 7.369

CODE lb

POS 10694

FCRD N: 4137552.146 E: 235134.953 Z: 7.321

CODE lb

POS 10695

FCRD N: 4137543.872 E: 235134.188 Z: 7.276

CODE lb

POS 10696

FCRD N: 4137535.576 E: 235134.071 Z: 7.227

CODE lb

POS 10697

FCRD N: 4137526.866 E: 235133.269 Z: 7.359

CODE lb

POS 10698

FCRD N: 4137516.947 E: 235130.384 Z: 7.854

CODE lb

POS 10699

FCRD N: 4137507.531 E: 235125.215 Z: 8.479

CODE lb

POS 10700

FCRD N: 4137500.801 E: 235120.675 Z: 8.926

CODE lb

POS 10701

FCRD N: 4137492.647 E: 235116.028 Z: 9.214

CODE lb

POS 10702

FCRD N: 4137482.059 E: 235112.245 Z: 9.308

CODE R

POS 10703

FCRD N: 4137474.272 E: 235110.351 Z: 9.335

CODE R

POS 10704

FCRD N: 4137463.898 E: 235109.023 Z: 9.364

CODE R

POS 10705

FCRD N: 4137437.497 E: 235125.096 Z: 9.302

CODE ct i

POS 10706

FCRD N: 4137437.423 E: 235125.214 Z: 8.871

CODE pt i

POS 10707

FCRD N: 4137448.987 E: 235124.803 Z: 8.902

CODE pt

POS 10708

FCRD N: 4137449.104 E: 235124.714 Z: 9.291

CODE ct

POS 10709

FCRD N: 4137456.137 E: 235124.408 Z: 9.284

CODE ct

POS 10710

FCRD N: 4137456.209 E: 235124.536 Z: 8.839

CODE pt

POS 10711

FCRD N: 4137464.858 E: 235124.393 Z: 8.918

CODE pt

POS 10712

FCRD N: 4137465.162 E: 235124.307 Z: 9.288

CODE ct

POS 10713

FCRD N: 4137470.821 E: 235124.583 Z: 9.320

CODE ct

POS 10714

FCRD N: 4137470.833 E: 235124.697 Z: 8.995

CODE pt

POS 10715

FCRD N: 4137476.690 E: 235125.874 Z: 8.924

CODE pt

POS 10716

FCRD N: 4137476.789 E: 235125.837 Z: 9.245

CODE ct

POS 10717

FCRD N: 4137484.593 E: 235128.200 Z: 9.098

CODE ct

POS 10718

FCRD N: 4137484.578 E: 235128.257 Z: 8.782

CODE pt

POS 10719

FCRD N: 4137483.720 E: 235132.693 Z: 8.692

CODE pt i

POS 10720

FCRD N: 4137483.625 E: 235133.234 Z: 9.061

CODE ct i

POS 10721

FCRD N: 4137473.908 E: 235131.222 Z: 9.251

CODE ct

POS 10722

FCRD N: 4137473.949 E: 235130.866 Z: 8.895

CODE pt

POS 10723

FCRD N: 4137466.163 E: 235130.231 Z: 8.812

CODE pt

POS 10724

FCRD N: 4137466.079 E: 235130.465 Z: 9.285

CODE ct

POS 10725

FCRD N: 4137458.184 E: 235131.375 Z: 9.574

CODE ct

POS 10726

FCRD N: 4137458.245 E: 235131.253 Z: 8.684

CODE pt

POS 10727

FCRD N: 4137447.810 E: 235131.018 Z: 8.931

CODE pt

POS 10728

FCRD N: 4137447.653 E: 235131.330 Z: 9.202

CODE ct

POS 10729

FCRD N: 4137434.445 E: 235128.885 Z: 9.000

CODE r

POS 10730

FCRD N: 4137445.213 E: 235127.929 Z: 8.933

CODE r

POS 10731

FCRD N: 4137457.651 E: 235127.280 Z: 8.904

CODE r

POS 10732

FCRD N: 4137469.476 E: 235127.533 Z: 8.965

CODE r

POS 10733

FCRD N: 4137481.645 E: 235130.013 Z: 8.835

CODE r

POS 10734

FCRD N: 4137567.944 E: 235155.316 Z: 7.517

CODE lb i

POS 10735

FCRD N: 4137562.897 E: 235149.719 Z: 7.385

CODE lb

POS 10736

FCRD N: 4137554.503 E: 235145.931 Z: 7.184

CODE lb

POS 10737

FCRD N: 4137544.855 E: 235144.334 Z: 7.005

CODE lb

POS 10738

FCRD N: 4137534.545 E: 235145.563 Z: 6.909

CODE lb

POS 10739

FCRD N: 4137527.818 E: 235148.610 Z: 6.927

CODE lb

POS 10740

FCRD N: 4137522.112 E: 235153.139 Z: 6.831

CODE lb

POS 10741

FCRD N: 4137517.921 E: 235158.521 Z: 6.744

CODE lb

POS 10742

FCRD N: 4137515.009 E: 235165.126 Z: 6.673

CODE lb

POS 10743

FCRD N: 4137513.610 E: 235172.945 Z: 6.721

CODE lb

POS 10744

FCRD N: 4137513.962 E: 235179.041 Z: 6.750

CODE lb

POS 10745

FCRD N: 4137514.999 E: 235183.432 Z: 6.695

CODE lb

POS 10746

FCRD N: 4137515.744 E: 235153.591 Z: 6.922

CODE r

POS 10747

FCRD N: 4137513.660 E: 235147.381 Z: 7.181

CODE lb i

POS 10748

FCRD N: 4137517.073 E: 235144.335 Z: 7.272

CODE lb

POS 10749

FCRD N: 4137521.151 E: 235140.986 Z: 7.347

CODE lb

POS 10750

FCRD N: 4137524.146 E: 235139.117 Z: 7.358

CODE lb

POS 10751

FCRD N: 4137532.134 E: 235140.670 Z: 7.133

CODE r

POS 10752

FCRD N: 4137551.567 E: 235140.073 Z: 7.230

CODE r

POS 10753

FCRD N: 4137567.277 E: 235147.145 Z: 7.502

CODE r

POS 10754

FCRD N: 4137494.486 E: 235133.080 Z: 8.823

CODE BA I

POS 10755

FCRD N: 4137497.766 E: 235135.416 Z: 8.627

CODE ba

POS 10756

FCRD N: 4137503.119 E: 235140.706 Z: 7.904

CODE ba

POS 10757

FCRD N: 4137504.858 E: 235144.155 Z: 7.539

CODE ba

POS 10758

FCRD N: 4137505.078 E: 235149.108 Z: 7.242

CODE ba

POS 10759

FCRD N: 4137504.306 E: 235154.582 Z: 6.974

CODE ba

POS 10760

FCRD N: 4137502.971 E: 235160.432 Z: 6.821

CODE ba

POS 10761

FCRD N: 4137502.030 E: 235164.230 Z: 6.713

CODE ba

POS 10762

FCRD N: 4137500.938 E: 235162.446 Z: 6.157

CODE cun i

POS 10763

FCRD N: 4137502.203 E: 235157.114 Z: 6.278

CODE cun

POS 10764

FCRD N: 4137503.281 E: 235151.388 Z: 6.339

CODE cun

POS 10765

FCRD N: 4137503.722 E: 235147.016 Z: 6.255

CODE cun

POS 10766

FCRD N: 4137504.054 E: 235146.418 Z: 5.469

CODE odt

POS 10767

FCRD N: 4137503.215 E: 235146.665 Z: 5.491

CODE odt

POS 10768

FCRD N: 4137503.407 E: 235145.464 Z: 6.182

CODE cun

POS 10769

FCRD N: 4137502.843 E: 235143.547 Z: 6.505

CODE cun

POS 10770

FCRD N: 4137501.696 E: 235141.092 Z: 7.277

CODE cun

POS 10771

FCRD N: 4137499.888 E: 235138.426 Z: 8.151

CODE cun

POS 10772

FCRD N: 4137498.594 E: 235137.966 Z: 8.514

CODE ct i

POS 10773

FCRD N: 4137499.577 E: 235140.699 Z: 8.305

CODE ct

POS 10774

FCRD N: 4137500.123 E: 235145.401 Z: 8.095

CODE ct

POS 10775

FCRD N: 4137499.798 E: 235149.919 Z: 7.927

CODE ct

POS 10776

FCRD N: 4137499.179 E: 235154.426 Z: 7.992

CODE ct

POS 10777

FCRD N: 4137499.406 E: 235155.560 Z: 7.906

CODE ct

POS 10778

FCRD N: 4137498.371 E: 235154.023 Z: 8.045

CODE r

POS 10779

FCRD N: 4137497.152 E: 235148.245 Z: 8.175

CODE r

POS 10780

FCRD N: 4137493.353 E: 235145.206 Z: 8.453

CODE r

POS 10781

FCRD N: 4137486.921 E: 235143.651 Z: 8.445

CODE r

POS 10782

FCRD N: 4137481.221 E: 235147.409 Z: 8.276

CODE r

POS 10783

FCRD N: 4137485.676 E: 235152.936 Z: 8.003

CODE r

POS 10784

FCRD N: 4137489.460 E: 235158.099 Z: 7.990

CODE r

POS 10785

FCRD N: 4137490.708 E: 235162.909 Z: 7.968

CODE r

POS 10786

FCRD N: 4137491.280 E: 235167.745 Z: 7.976

CODE r

POS 10805

FCRD N: 4137497.887 E: 235111.415 Z: 9.251

CODE R

POS 10806

FCRD N: 4137503.690 E: 235110.290 Z: 9.455

CODE r

POS 10807

FCRD N: 4137505.473 E: 235115.352 Z: 9.374

CODE r

POS 10813

FCRD N: 4137521.175 E: 235117.852 Z: 9.435

CODE r

POS 10814

FCRD N: 4137528.603 E: 235114.175 Z: 9.607

CODE r

POS 10815

FCRD N: 4137535.181 E: 235114.301 Z: 9.512

CODE r

POS 10816

FCRD N: 4137513.006 E: 235121.298 Z: 9.155

CODE ct i

POS 10817

FCRD N: 4137519.760 E: 235122.840 Z: 9.171

CODE ct

POS 10821

FCRD N: 4137530.323 E: 235125.985 Z: 9.286

CODE ct

POS 10822

FCRD N: 4137537.105 E: 235124.945 Z: 9.295

CODE ct

POS 10823

FCRD N: 4137546.767 E: 235124.796 Z: 9.157

CODE ct

POS 10824

FCRD N: 4137552.700 E: 235125.423 Z: 9.066

CODE ct

POS 10825

FCRD N: 4137557.350 E: 235125.864 Z: 9.063

CODE ct

POS 10826

FCRD N: 4137573.294 E: 235133.922 Z: 9.161

CODE ct

POS 10827

FCRD N: 4137575.663 E: 235134.197 Z: 9.676

CODE pz

POS 10828

FCRD N: 4137577.654 E: 235135.423 Z: 9.311

CODE ct

POS 10829

FCRD N: 4137581.406 E: 235136.327 Z: 9.281

CODE ct

POS 10830

FCRD N: 4137580.789 E: 235130.637 Z: 9.158

CODE r

POS 10831

FCRD N: 4137580.782 E: 235122.248 Z: 9.406

CODE r

POS 10834

FCRD N: 4137500.842 E: 235116.301 Z: 9.039

CODE BA I

POS 10835

FCRD N: 4137505.173 E: 235120.068 Z: 8.692

CODE ba

POS 10836

FCRD N: 4137509.629 E: 235123.503 Z: 8.386

CODE ba

POS 10837

FCRD N: 4137517.359 E: 235127.485 Z: 7.846

CODE ba

POS 10838

FCRD N: 4137523.500 E: 235130.004 Z: 7.469

CODE ba

POS 10839

FCRD N: 4137530.135 E: 235131.213 Z: 7.295

CODE ba

POS 10840

FCRD N: 4137536.345 E: 235131.123 Z: 7.268

CODE ba

POS 10841

FCRD N: 4137543.959 E: 235131.807 Z: 7.285

CODE ba

POS 10842

FCRD N: 4137552.376 E: 235132.374 Z: 7.263

CODE ba

POS 10843

FCRD N: 4137560.710 E: 235134.384 Z: 7.356

CODE ba

POS 10844

FCRD N: 4137566.923 E: 235137.652 Z: 7.413

CODE ba

POS 10845

FCRD N: 4137572.416 E: 235140.596 Z: 7.407

CODE ba

POS 10846

FCRD N: 4137578.764 E: 235141.963 Z: 7.488

CODE ba

POS 10847

FCRD N: 4137585.540 E: 235142.301 Z: 7.533

CODE ba

POS 10848

FCRD N: 4137585.772 E: 235141.231 Z: 7.463

CODE pt i

POS 10849

FCRD N: 4137580.492 E: 235140.856 Z: 7.412

CODE pt

POS 10850

FCRD N: 4137574.597 E: 235139.116 Z: 7.272

CODE pt

POS 10851

FCRD N: 4137570.903 E: 235137.762 Z: 7.184

CODE pt

POS 10852

FCRD N: 4137570.637 E: 235137.990 Z: 6.655

CODE cun i

POS 10853

FCRD N: 4137566.127 E: 235135.475 Z: 6.646

CODE cun

POS 10854

FCRD N: 4137558.615 E: 235132.213 Z: 6.522

CODE cun

POS 10855

FCRD N: 4137551.479 E: 235130.304 Z: 6.476

CODE cun

POS 10856

FCRD N: 4137545.404 E: 235130.342 Z: 6.432

CODE cun

POS 10857

FCRD N: 4137528.415 E: 235130.468 Z: 6.560

CODE cun

POS 10858

FCRD N: 4137525.782 E: 235130.502 Z: 6.330

CODE odt

POS 10859

FCRD N: 4137524.719 E: 235129.701 Z: 6.613

CODE cun

POS 10860

FCRD N: 4137517.031 E: 235126.584 Z: 7.142

CODE cun

POS 10861

FCRD N: 4137509.094 E: 235122.461 Z: 7.834

CODE cun

POS 10862

FCRD N: 4137503.530 E: 235117.986 Z: 8.437

CODE cun

POS 10863

FCRD N: 4137495.840 E: 235109.532 Z: 9.223

CODE r

POS 10864

FCRD N: 4137493.432 E: 235104.996 Z: 9.428

CODE r

POS 10865

FCRD N: 4137484.866 E: 235102.729 Z: 9.490

CODE r

POS 10866

FCRD N: 4137478.230 E: 235104.919 Z: 9.377

CODE r

POS 10867

FCRD N: 4137477.394 E: 235102.214 Z: 9.379

CODE pz

POS 10868

FCRD N: 4137478.096 E: 235100.985 Z: 9.570

CODE B I

POS 10869

FCRD N: 4137478.122 E: 235101.150 Z: 9.427

CODE BA I

POS 10870

FCRD N: 4137470.815 E: 235100.908 Z: 9.387

CODE ba

POS 10871

FCRD N: 4137470.783 E: 235100.862 Z: 9.518

CODE b

POS 10872

FCRD N: 4137462.257 E: 235100.639 Z: 9.550

CODE b

POS 10873

FCRD N: 4137462.271 E: 235100.687 Z: 9.399

CODE ba

POS 10874

FCRD N: 4137454.479 E: 235101.124 Z: 9.436

CODE r

POS 10875

FCRD N: 4137453.587 E: 235104.954 Z: 9.475

CODE r

POS 10876

FCRD N: 4137453.188 E: 235108.935 Z: 9.388

CODE r

POS 10877

FCRD N: 4137442.537 E: 235109.394 Z: 9.439

CODE lb i

POS 10878

FCRD N: 4137448.376 E: 235109.609 Z: 9.404

CODE lb

POS 10879

FCRD N: 4137457.329 E: 235110.046 Z: 9.389

CODE lb

POS 10880

FCRD N: 4137467.973 E: 235110.736 Z: 9.366

CODE lb

POS 10881

FCRD N: 4137477.356 E: 235111.724 Z: 9.347

CODE lb

POS 10882

FCRD N: 4137484.808 E: 235113.542 Z: 9.300

CODE lb

POS 10883

FCRD N: 4137491.845 E: 235116.052 Z: 9.222

CODE lb

POS 10884

FCRD N: 4137492.097 E: 235115.834 Z: 9.228

CODE lb I

POS 10885

FCRD N: 4137487.621 E: 235113.920 Z: 9.281

CODE lb

POS 10886

FCRD N: 4137482.036 E: 235112.205 Z: 9.312

CODE lb

POS 10887

FCRD N: 4137477.746 E: 235111.167 Z: 9.340

CODE lb

POS 10888

FCRD N: 4137471.710 E: 235109.920 Z: 9.352

CODE lb

POS 10889

FCRD N: 4137466.624 E: 235109.239 Z: 9.355

CODE lb

POS 10890

FCRD N: 4137461.646 E: 235108.868 Z: 9.368

CODE lb

POS 10891

FCRD N: 4137467.910 E: 235117.558 Z: 9.444

CODE r

POS 10892

FCRD N: 4137467.795 E: 235121.582 Z: 9.377

CODE r

POS 10893

FCRD N: 4137477.689 E: 235123.379 Z: 9.299

CODE r

POS 10894

FCRD N: 4137479.108 E: 235119.886 Z: 9.331

CODE r

POS 10895

FCRD N: 4137480.543 E: 235116.432 Z: 9.347

CODE r

POS 10896

FCRD N: 4137483.470 E: 235114.413 Z: 9.312

CODE r

POS 10897

FCRD N: 4137491.489 E: 235117.504 Z: 9.191

CODE r

POS 10898

FCRD N: 4137490.825 E: 235120.339 Z: 9.150

CODE r

POS 10899

FCRD N: 4137490.578 E: 235123.594 Z: 9.100

CODE r

POS 10900

FCRD N: 4137491.320 E: 235128.302 Z: 8.019

CODE r

POS 10901

FCRD N: 4137497.655 E: 235132.861 Z: 8.743

CODE r

POS 10902

FCRD N: 4137501.008 E: 235130.851 Z: 8.699

CODE r

POS 10903

FCRD N: 4137504.227 E: 235128.046 Z: 8.608

CODE r

POS 10904

FCRD N: 4137513.986 E: 235130.436 Z: 8.035

CODE r

POS 10905

FCRD N: 4137512.571 E: 235133.777 Z: 8.069

CODE r

POS 10906

FCRD N: 4137506.123 E: 235131.896 Z: 8.435

CODE r

POS 10907

FCRD N: 4137509.466 E: 235133.786 Z: 8.218

CODE r

POS 10908

FCRD N: 4137509.937 E: 235134.165 Z: 8.122

CODE r

POS 10909

FCRD N: 4137513.214 E: 235135.678 Z: 7.984

CODE r

POS 10910

FCRD N: 4137513.174 E: 235135.851 Z: 7.918

CODE r

POS 10911

FCRD N: 4137516.816 E: 235137.300 Z: 7.705

CODE r

POS 10912

FCRD N: 4137516.983 E: 235137.230 Z: 7.734

CODE r

POS 10913

FCRD N: 4137521.754 E: 235138.962 Z: 7.466

CODE r

POS 10914

FCRD N: 4137521.756 E: 235139.087 Z: 7.440

CODE r

POS 10915

FCRD N: 4137521.867 E: 235140.109 Z: 7.385

CODE r

POS 10916

FCRD N: 4137520.675 E: 235140.826 Z: 7.381

CODE r

POS 10917

FCRD N: 4137516.886 E: 235140.412 Z: 7.550

CODE r

POS 10918

FCRD N: 4137512.671 E: 235137.384 Z: 7.904

CODE r

POS 10919

FCRD N: 4137508.603 E: 235134.757 Z: 8.178

CODE r

POS 10920

FCRD N: 4137505.993 E: 235132.699 Z: 8.451

CODE r

POS 10921

FCRD N: 4137506.120 E: 235132.602 Z: 8.365

CODE r

POS 10922

FCRD N: 4137507.783 E: 235134.629 Z: 8.244

CODE r

POS 10923

FCRD N: 4137507.742 E: 235134.689 Z: 8.296

CODE r

POS 10924

FCRD N: 4137509.917 E: 235137.636 Z: 8.020

CODE r

POS 10925

FCRD N: 4137510.134 E: 235137.676 Z: 7.962

CODE r

POS 10926

FCRD N: 4137511.824 E: 235140.937 Z: 7.663

CODE r

POS 10927

FCRD N: 4137511.703 E: 235141.102 Z: 7.707

CODE r

POS 10928

FCRD N: 4137512.508 E: 235144.045 Z: 7.439

CODE r

POS 10929

FCRD N: 4137512.773 E: 235143.925 Z: 7.413

CODE r

POS 10930

FCRD N: 4137511.953 E: 235152.005 Z: 7.008

CODE r

POS 10931

FCRD N: 4137507.596 E: 235162.446 Z: 6.791

CODE r

POS 10932

FCRD N: 4137512.541 E: 235172.813 Z: 6.716

CODE r

POS 10933

FCRD N: 4137509.067 E: 235171.296 Z: 6.729

CODE r

POS 10934

FCRD N: 4137505.477 E: 235169.379 Z: 6.699

CODE r

POS 10935

FCRD N: 4137513.510 E: 235163.247 Z: 6.729

CODE r

POS 10936

FCRD N: 4137510.932 E: 235156.619 Z: 6.917

CODE r

POS 10937

FCRD N: 4137513.906 E: 235151.359 Z: 7.016

CODE r

POS 10938

FCRD N: 4137516.807 E: 235147.659 Z: 7.081

CODE r

POS 10939

FCRD N: 4137520.531 E: 235150.378 Z: 6.930

CODE r

POS 10940

FCRD N: 4137530.460 E: 235147.675 Z: 6.934

CODE r

POS 10941

FCRD N: 4137529.446 E: 235144.414 Z: 7.045

CODE r

POS 10942

FCRD N: 4137529.027 E: 235139.787 Z: 7.188

CODE r

POS 10943

FCRD N: 4137541.092 E: 235136.291 Z: 7.209

CODE r

POS 10944

FCRD N: 4137546.136 E: 235142.609 Z: 7.105

CODE r

POS 10945

FCRD N: 4137555.183 E: 235144.403 Z: 7.217

CODE r

POS 10946

FCRD N: 4137558.700 E: 235139.332 Z: 7.344

CODE r

POS 10947

FCRD N: 4137571.965 E: 235144.245 Z: 7.552

CODE r

POS 10948

FCRD N: 4137577.745 E: 235151.627 Z: 7.636

CODE r

POS 10949

FCRD N: 4137580.841 E: 235156.586 Z: 7.629

CODE r

POS 10950

FCRD N: 4137583.926 E: 235159.604 Z: 7.670

CODE pz

POS 10951

FCRD N: 4137582.897 E: 235160.794 Z: 7.585

CODE r

POS 11000

FCRD N: 4137661.672 E: 235153.343 Z: 8.382

CODE BA I

POS 11001

FCRD N: 4137640.715 E: 235156.600 Z: 8.110

CODE BA

POS 11002

FCRD N: 4137623.610 E: 235161.333 Z: 7.802

CODE BA

POS 11003

FCRD N: 4137607.960 E: 235167.647 Z: 7.413

CODE BA

POS 11004

FCRD N: 4137596.060 E: 235174.767 Z: 7.402

CODE BA

POS 11005

FCRD N: 4137588.779 E: 235183.056 Z: 7.398

CODE BA

POS 11006

FCRD N: 4137578.252 E: 235198.862 Z: 7.344

CODE BA

POS 11007

FCRD N: 4137568.299 E: 235208.643 Z: 7.202

CODE BA

POS 11008

FCRD N: 4137553.781 E: 235215.195 Z: 7.023

CODE BA

POS 11009

FCRD N: 4137543.713 E: 235216.610 Z: 6.902

CODE BA

POS 11010

FCRD N: 4137530.153 E: 235214.591 Z: 6.633

CODE BA

POS 11011

FCRD N: 4137520.194 E: 235214.490 Z: 6.371

CODE BA

POS 11012

FCRD N: 4137501.751 E: 235218.809 Z: 5.951

CODE BA

POS 11013

FCRD N: 4137488.151 E: 235224.701 Z: 5.921

CODE BA

POS 11014

FCRD N: 4137475.837 E: 235231.660 Z: 5.951

CODE BA

POS 11015

FCRD N: 4137463.896 E: 235240.164 Z: 6.052

CODE BA

POS 11016

FCRD N: 4137453.802 E: 235246.751 Z: 6.175

CODE BA

POS 11017

FCRD N: 4137661.234 E: 235150.864 Z: 8.465

CODE LB I

POS 11018

FCRD N: 4137640.521 E: 235154.304 Z: 8.189

CODE LB

POS 11019

FCRD N: 4137622.270 E: 235158.963 Z: 7.896

CODE LB

POS 11020

FCRD N: 4137605.020 E: 235166.057 Z: 7.503

CODE LB

POS 11021

FCRD N: 4137596.894 E: 235171.351 Z: 7.423

CODE LB

POS 11022

FCRD N: 4137586.382 E: 235182.668 Z: 7.432

CODE LB

POS 11023

FCRD N: 4137576.482 E: 235196.197 Z: 7.318

CODE LB

POS 11024

FCRD N: 4137564.890 E: 235207.598 Z: 7.134

CODE LB

POS 11025

FCRD N: 4137553.941 E: 235212.325 Z: 7.010

CODE LB

POS 11026

FCRD N: 4137542.889 E: 235213.640 Z: 6.885

CODE LB

POS 11027

FCRD N: 4137530.971 E: 235212.503 Z: 6.634

CODE LB

POS 11028

FCRD N: 4137520.257 E: 235212.306 Z: 6.383

CODE LB

POS 11029

FCRD N: 4137502.126 E: 235215.577 Z: 6.046

CODE LB

POS 11030

FCRD N: 4137486.669 E: 235222.562 Z: 5.979

CODE LB

POS 11031

FCRD N: 4137474.257 E: 235229.883 Z: 6.026

CODE LB

POS 11032

FCRD N: 4137462.220 E: 235238.443 Z: 6.130

CODE LB

POS 11033

FCRD N: 4137452.254 E: 235245.947 Z: 6.223

CODE LB

POS 11034

FCRD N: 4137443.640 E: 235257.858 Z: 5.201

CODE CUN I

POS 11035

FCRD N: 4137455.153 E: 235248.269 Z: 5.042

CODE CUN

POS 11036

FCRD N: 4137529.490 E: 235215.726 Z: 5.664

CODE CUN I

POS 11037

FCRD N: 4137535.885 E: 235217.487 Z: 5.780

CODE CUN

POS 11038

FCRD N: 4137542.489 E: 235217.891 Z: 5.850

CODE CUN

POS 11039

FCRD N: 4137551.231 E: 235217.125 Z: 5.951

CODE CUN

POS 11040

FCRD N: 4137560.837 E: 235214.285 Z: 5.981

CODE CUN

POS 11041

FCRD N: 4137567.230 E: 235211.447 Z: 6.006

CODE CUN

POS 11042

FCRD N: 4137574.151 E: 235205.998 Z: 6.069

CODE CUN

POS 11043

FCRD N: 4137581.335 E: 235197.410 Z: 6.185

CODE CUN

POS 11044

FCRD N: 4137657.351 E: 235147.813 Z: 8.511

CODE EJE I

POS 11045

FCRD N: 4137640.289 E: 235150.676 Z: 8.297

CODE EJE

POS 11046

FCRD N: 4137621.217 E: 235155.544 Z: 8.016

CODE EJE

POS 11047

FCRD N: 4137601.155 E: 235164.134 Z: 7.599

CODE EJE

POS 11048

FCRD N: 4137657.352 E: 235144.211 Z: 8.596

CODE LB I

POS 11049

FCRD N: 4137639.969 E: 235146.936 Z: 8.370

CODE LB

POS 11050

FCRD N: 4137619.291 E: 235152.317 Z: 8.078

CODE LB

POS 11051

FCRD N: 4137613.979 E: 235154.040 Z: 8.008

CODE LB

POS 11052

FCRD N: 4137608.469 E: 235156.216 Z: 7.923

CODE LB

POS 11053

FCRD N: 4137596.636 E: 235162.208 Z: 7.648

CODE LB

POS 11054

FCRD N: 4137587.388 E: 235169.325 Z: 7.495

CODE LB

POS 11055

FCRD N: 4137583.445 E: 235173.770 Z: 7.433

CODE LB

POS 11056

FCRD N: 4137657.173 E: 235143.343 Z: 8.586

CODE BA I

POS 11057

FCRD N: 4137639.992 E: 235146.026 Z: 8.383

CODE BA

POS 11058

FCRD N: 4137657.979 E: 235140.064 Z: 8.648

CODE LB I

POS 11059

FCRD N: 4137646.068 E: 235141.860 Z: 8.453

CODE LB

POS 11060

FCRD N: 4137630.266 E: 235145.000 Z: 8.231

CODE LB

POS 11061

FCRD N: 4137606.892 E: 235150.315 Z: 7.841

CODE LB

POS 11062

FCRD N: 4137601.338 E: 235151.938 Z: 7.765

CODE LB

POS 11063

FCRD N: 4137592.629 E: 235154.486 Z: 7.777

CODE LB

POS 11064

FCRD N: 4137580.797 E: 235158.413 Z: 7.615

CODE LB

POS 11065

FCRD N: 4137597.100 E: 235157.158 Z: 7.751

CODE LB I

POS 11066

FCRD N: 4137590.444 E: 235159.282 Z: 7.668

CODE LB

POS 11067

FCRD N: 4137581.733 E: 235161.951 Z: 7.565

CODE LB

POS 11068

FCRD N: 4137648.443 E: 235142.484 Z: 8.468

CODE BA I

POS 11069

FCRD N: 4137638.262 E: 235144.245 Z: 8.317

CODE BA

POS 11070

FCRD N: 4137632.910 E: 235145.396 Z: 8.222

CODE BA

POS 11071

FCRD N: 4137627.840 E: 235166.110 Z: 8.523

CODE R

POS 11072

FCRD N: 4137628.701 E: 235161.535 Z: 7.497

CODE R

POS 11073

FCRD N: 4137614.186 E: 235170.630 Z: 8.420

CODE R

POS 11074

FCRD N: 4137613.082 E: 235166.030 Z: 7.147

CODE R

POS 11075

FCRD N: 4137618.989 E: 235161.581 Z: 7.789

CODE PABAST

POS 11076

FCRD N: 4137618.985 E: 235150.685 Z: 8.113

CODE R

POS 11077

FCRD N: 4137587.160 E: 235190.451 Z: 6.773

CODE R

POS 11078

FCRD N: 4137585.143 E: 235199.960 Z: 6.616

CODE R

POS 11079

FCRD N: 4137575.171 E: 235207.403 Z: 6.474

CODE R

POS 11080

FCRD N: 4137564.029 E: 235217.731 Z: 6.694

CODE R

POS 11081

FCRD N: 4137551.420 E: 235221.446 Z: 6.955

CODE R

POS 11082

FCRD N: 4137543.410 E: 235221.886 Z: 6.870

CODE R

POS 11083

FCRD N: 4137533.748 E: 235222.380 Z: 6.758

CODE R

POS 11084

FCRD N: 4137520.540 E: 235220.820 Z: 6.661

CODE R

POS 11084

FCRD N: 4137520.540 E: 235220.820 Z: 6.661

CODE R

POS 11085

FCRD N: 4137518.060 E: 235217.610 Z: 6.588

CODE R

POS 11086

FCRD N: 4137528.623 E: 235221.769 Z: 6.673

CODE R

POS 11087

FCRD N: 4137507.562 E: 235220.838 Z: 6.629

CODE R

POS 11088

FCRD N: 4137506.879 E: 235224.958 Z: 6.766

CODE R

POS 11089

FCRD N: 4137497.915 E: 235229.460 Z: 6.752

CODE R

POS 11090

FCRD N: 4137494.577 E: 235226.212 Z: 6.635

CODE R

POS 11091

FCRD N: 4137485.019 E: 235231.989 Z: 6.626

CODE R

POS 11092

FCRD N: 4137484.724 E: 235233.829 Z: 6.545

CODE R

POS 11093

FCRD N: 4137472.792 E: 235242.813 Z: 6.597

CODE R

POS 11094

FCRD N: 4137461.161 E: 235248.712 Z: 6.311

CODE R

POS 11095

FCRD N: 4137455.940 E: 235247.938 Z: 5.560

CODE R

POS 11096

FCRD N: 4137455.302 E: 235248.217 Z: 5.024

CODE TUBO

POS 11097

FCRD N: 4137577.776 E: 235152.371 Z: 7.648

CODE LB I

POS 11098

FCRD N: 4137580.216 E: 235157.457 Z: 7.650

CODE LB

POS 11099

FCRD N: 4137581.733 E: 235161.952 Z: 7.565

CODE LB

POS 11100

FCRD N: 4137582.816 E: 235166.555 Z: 7.493

CODE LB

POS 11101

FCRD N: 4137583.452 E: 235172.133 Z: 7.429

CODE LB

POS 11102

FCRD N: 4137583.445 E: 235173.887 Z: 7.433

CODE LB

POS 11103

FCRD N: 4137570.530 E: 235160.037 Z: 7.502

CODE LB I

POS 11104

FCRD N: 4137572.901 E: 235167.323 Z: 7.418

CODE LB

POS 11105

FCRD N: 4137573.506 E: 235174.339 Z: 7.245

CODE LB

POS 11106

FCRD N: 4137570.811 E: 235185.869 Z: 7.079

CODE LB

POS 11107

FCRD N: 4137564.473 E: 235195.211 Z: 6.961

CODE LB

POS 11108

FCRD N: 4137554.986 E: 235201.588 Z: 6.793

CODE LB

POS 11109

FCRD N: 4137543.640 E: 235203.714 Z: 6.634

CODE LB

POS 11110

FCRD N: 4137532.233 E: 235201.531 Z: 6.445

CODE LB

POS 11111

FCRD N: 4137520.025 E: 235192.474 Z: 6.631

CODE LB

POS 11112

FCRD N: 4137514.436 E: 235181.387 Z: 6.768

CODE LB

POS 11113

FCRD N: 4137637.956 E: 235139.591 Z: 8.446

CODE EJE I

POS 11114

FCRD N: 4137621.752 E: 235142.388 Z: 8.216

CODE EJE

POS 11115

FCRD N: 4137598.879 E: 235146.794 Z: 7.896

CODE EJE

POS 11116

FCRD N: 4137587.205 E: 235148.065 Z: 7.804

CODE EJE

POS 11117

FCRD N: 4137578.683 E: 235147.379 Z: 7.662

CODE EJE

POS 11118

FCRD N: 4137573.739 E: 235146.444 Z: 7.598

CODE EJE

POS 11119

FCRD N: 4137610.436 E: 235144.576 Z: 8.042

CODE R

POS 11120

FCRD N: 4137637.758 E: 235136.286 Z: 8.513

CODE LB I

POS 11121

FCRD N: 4137622.240 E: 235139.028 Z: 8.259

CODE LB

POS 11122

FCRD N: 4137611.904 E: 235141.029 Z: 8.099

CODE LB

POS 11123

FCRD N: 4137601.571 E: 235142.966 Z: 7.874

CODE LB

POS 11124

FCRD N: 4137589.204 E: 235144.672 Z: 7.751

CODE LB

POS 11125

FCRD N: 4137579.506 E: 235143.796 Z: 7.586

CODE LB

POS 11126

FCRD N: 4137630.750 E: 235145.658 Z: 8.225

CODE IMB

POS 11127

FCRD N: 4137556.722 E: 235169.030 Z: 7.523

CODE R

POS 11128

FCRD N: 4137538.610 E: 235175.013 Z: 7.335

CODE R

POS 11129

FCRD N: 4137543.703 E: 235176.981 Z: 7.202

CODE F

POS 11130

FCRD N: 4137635.778 E: 235134.321 Z: 8.555

CODE BA I

POS 11131

FCRD N: 4137622.244 E: 235137.148 Z: 8.323

CODE BA

POS 11132

FCRD N: 4137621.607 E: 235135.120 Z: 8.296

CODE BA

POS 11133

FCRD N: 4137611.266 E: 235137.911 Z: 8.043

CODE BA

POS 11134

FCRD N: 4137601.587 E: 235140.427 Z: 7.816

CODE BA

POS 11135

FCRD N: 4137587.128 E: 235142.375 Z: 7.600

CODE BA

POS 11136

FCRD N: 4137579.761 E: 235142.015 Z: 7.531

CODE BA

POS 11137

FCRD N: 4137620.115 E: 235134.987 Z: 8.104

CODE PT I

POS 11138

FCRD N: 4137601.370 E: 235139.446 Z: 7.557

CODE PT

POS 11139

FCRD N: 4137584.539 E: 235141.229 Z: 7.494

CODE PT

POS 11140

FCRD N: 4137576.993 E: 235139.896 Z: 7.409

CODE PT

POS 11141

FCRD N: 4137619.943 E: 235131.900 Z: 9.295

CODE CT I

POS 11142

FCRD N: 4137605.652 E: 235134.580 Z: 9.470

CODE CT

POS 11143

FCRD N: 4137592.792 E: 235137.446 Z: 9.274

CODE CT

POS 11144

FCRD N: 4137581.796 E: 235136.914 Z: 9.246

CODE CT

POS 11145

FCRD N: 4137498.710 E: 235177.712 Z: 6.477

CODE LB I

POS 11146

FCRD N: 4137495.531 E: 235182.752 Z: 6.429

CODE LB

POS 11147

FCRD N: 4137495.098 E: 235183.365 Z: 6.408

CODE LB

POS 11148

FCRD N: 4137488.019 E: 235191.290 Z: 6.436

CODE LB

POS 11149

FCRD N: 4137480.218 E: 235198.670 Z: 6.419

CODE LB

POS 11150

FCRD N: 4137478.630 E: 235199.980 Z: 6.398

CODE LB

POS 11151

FCRD N: 4137493.713 E: 235182.721 Z: 6.400

CODE BA I

POS 11152

FCRD N: 4137487.955 E: 235189.163 Z: 6.428

CODE BA

POS 11153

FCRD N: 4137477.870 E: 235197.404 Z: 6.376

CODE BA

POS 11154

FCRD N: 4137469.331 E: 235204.393 Z: 6.363

CODE BA

POS 11155

FCRD N: 4137450.071 E: 235220.078 Z: 6.417

CODE BA

POS 11156

FCRD N: 4137431.843 E: 235235.494 Z: 6.578

CODE BA

POS 11157

FCRD N: 4137432.057 E: 235237.497 Z: 6.602

CODE BA

POS 11158

FCRD N: 4137438.402 E: 235237.094 Z: 6.514

CODE EJE I

POS 11159

FCRD N: 4137448.170 E: 235228.933 Z: 6.455

CODE EJE

POS 11160

FCRD N: 4137462.397 E: 235217.764 Z: 6.363

CODE EJE

POS 11161

FCRD N: 4137482.128 E: 235202.091 Z: 6.417

CODE EJE

POS 11162

FCRD N: 4137480.142 E: 235208.769 Z: 6.284

CODE LB I

POS 11163

FCRD N: 4137472.937 E: 235214.277 Z: 6.248

CODE LB

POS 11164

FCRD N: 4137458.294 E: 235225.538 Z: 6.302

CODE LB

POS 11165

FCRD N: 4137444.723 E: 235236.503 Z: 6.380

CODE LB

POS 11166

FCRD N: 4137441.168 E: 235239.628 Z: 6.411

CODE LB

POS 11167

FCRD N: 4137438.401 E: 235242.260 Z: 6.428

CODE BA I

POS 11168

FCRD N: 4137454.745 E: 235228.690 Z: 6.317

CODE BA

POS 11169

FCRD N: 4137467.887 E: 235219.309 Z: 6.213

CODE BA

POS 11170

FCRD N: 4137469.138 E: 235221.287 Z: 6.245

CODE BA

POS 11171

FCRD N: 4137466.759 E: 235223.737 Z: 6.234

CODE BA

POS 11172

FCRD N: 4137459.756 E: 235229.264 Z: 6.327

CODE BA

POS 11173

FCRD N: 4137448.257 E: 235238.708 Z: 6.407

CODE BA

POS 11174

FCRD N: 4137438.815 E: 235246.739 Z: 6.474

CODE BA

POS 11175

FCRD N: 4137437.483 E: 235244.688 Z: 6.252

CODE CUN I

POS 11176

FCRD N: 4137447.291 E: 235236.604 Z: 6.105

CODE CUN

POS 11177

FCRD N: 4137458.368 E: 235227.431 Z: 6.038

CODE CUN

POS 11178

FCRD N: 4137465.781 E: 235221.853 Z: 5.946

CODE CUN

POS 11179

FCRD N: 4137472.650 E: 235226.419 Z: 6.132

CODE LB I

POS 11180

FCRD N: 4137478.191 E: 235222.893 Z: 6.127

CODE LB

POS 11181

FCRD N: 4137487.907 E: 235217.495 Z: 6.128

CODE LB

POS 11182

FCRD N: 4137496.966 E: 235213.417 Z: 6.132

CODE LB

POS 11183

FCRD N: 4137506.320 E: 235210.517 Z: 6.157

CODE LB

POS 11184

FCRD N: 4137513.676 E: 235208.900 Z: 6.319

CODE LB

POS 11185

FCRD N: 4137522.350 E: 235207.879 Z: 6.492

CODE LB

POS 11186

FCRD N: 4137516.235 E: 235202.855 Z: 6.436

CODE LB

POS 11187

FCRD N: 4137510.012 E: 235195.696 Z: 6.523

CODE LB

POS 11188

FCRD N: 4137506.287 E: 235188.631 Z: 6.589

CODE LB

POS 11189

FCRD N: 4137504.641 E: 235183.366 Z: 6.669

CODE LB

POS 11190

FCRD N: 4137503.291 E: 235185.370 Z: 6.636

CODE LB

POS 11191

FCRD N: 4137500.109 E: 235189.822 Z: 6.566

CODE LB

POS 11192

FCRD N: 4137496.130 E: 235194.672 Z: 6.485

CODE LB

POS 11193

FCRD N: 4137481.867 E: 235215.746 Z: 6.198

CODE LB I

POS 11194

FCRD N: 4137484.461 E: 235214.240 Z: 6.208

CODE LB

POS 11195

FCRD N: 4137494.368 E: 235209.612 Z: 6.229

CODE LB

POS 11196

FCRD N: 4137502.517 E: 235206.759 Z: 6.264

CODE LB

POS 11197

FCRD N: 4137510.087 E: 235204.923 Z: 6.354

CODE LB

POS 11198

FCRD N: 4137515.707 E: 235204.287 Z: 6.433

CODE LB

POS 11199

FCRD N: 4137517.706 E: 235204.194 Z: 6.434

CODE LB

POS 11200

FCRD N: 4137504.779 E: 235195.579 Z: 6.468

CODE PSAN

POS 11201

FCRD N: 4137503.827 E: 235196.226 Z: 6.216

CODE CUN I

POS 11202

FCRD N: 4137495.210 E: 235201.196 Z: 6.093

CODE CUN

POS 11203

FCRD N: 4137492.674 E: 235202.501 Z: 5.901

CODE CUN

POS 11204

FCRD N: 4137507.996 E: 235195.941 Z: 6.508

CODE BA I

POS 11205

FCRD N: 4137507.107 E: 235193.879 Z: 6.480

CODE BA

POS 11206

FCRD N: 4137504.874 E: 235194.006 Z: 6.461

CODE BA

POS 11207

FCRD N: 4137492.125 E: 235201.717 Z: 6.300

CODE BA

POS 11208

FCRD N: 4137493.389 E: 235204.539 Z: 6.372

CODE BA

POS 11209

FCRD N: 4137498.802 E: 235201.387 Z: 6.369

CODE BA

POS 11210

FCRD N: 4137503.694 E: 235198.444 Z: 6.449

CODE BA C

POS 11211

FCRD N: 4137520.013 E: 235180.285 Z: 6.880

CODE R

POS 11212

FCRD N: 4137595.752 E: 235128.597 Z: 9.411

CODE R

POS 11213

FCRD N: 4137609.979 E: 235128.984 Z: 9.426

CODE R

POS 11214

FCRD N: 4137444.877 E: 235131.389 Z: 9.472

CODE B I

POS 11215

FCRD N: 4137425.902 E: 235132.078 Z: 9.508

CODE B

POS 11216

FCRD N: 4137405.129 E: 235132.813 Z: 9.492

CODE B

POS 11217

FCRD N: 4137381.772 E: 235133.647 Z: 9.430

CODE B

POS 11218

FCRD N: 4137444.762 E: 235128.504 Z: 9.365

CODE B I

POS 11219

FCRD N: 4137428.884 E: 235128.956 Z: 9.449

CODE B

POS 11220

FCRD N: 4137411.140 E: 235129.564 Z: 9.459

CODE B

POS 11221

FCRD N: 4137394.786 E: 235129.814 Z: 9.408

CODE B

POS 11222

FCRD N: 4137380.155 E: 235130.185 Z: 9.339

CODE B

POS 11223

FCRD N: 4137366.884 E: 235129.981 Z: 9.290

CODE B

POS 11224

FCRD N: 4137348.661 E: 235131.737 Z: 9.213

CODE B

POS 11225

FCRD N: 4137325.599 E: 235133.918 Z: 9.096

CODE B

POS 11226

FCRD N: 4137276.312 E: 235138.404 Z: 8.902

CODE B

POS 11227

FCRD N: 4137264.256 E: 235139.487 Z: 8.827

CODE B

POS 11228

FCRD N: 4137222.058 E: 235143.262 Z: 8.649

CODE B

POS 11229

FCRD N: 4137199.860 E: 235145.236 Z: 8.579

CODE B

POS 11230

FCRD N: 4137173.232 E: 235147.610 Z: 8.380

CODE B

POS 11231

FCRD N: 4137117.940 E: 235152.614 Z: 8.052

CODE B

POS 11232

FCRD N: 4137102.884 E: 235153.945 Z: 7.945

CODE B

POS 11233

FCRD N: 4137090.816 E: 235155.043 Z: 7.915

CODE B

POS 11234

FCRD N: 4137080.638 E: 235157.739 Z: 7.861

CODE B

POS 11235

FCRD N: 4137075.969 E: 235159.950 Z: 7.816

CODE B

POS 11236

FCRD N: 4137069.921 E: 235164.009 Z: 7.781

CODE B

POS 11237

FCRD N: 4137066.802 E: 235166.716 Z: 7.783

CODE B

POS 11238

FCRD N: 4137064.042 E: 235170.271 Z: 7.751

CODE B

POS 11239

FCRD N: 4137061.579 E: 235174.687 Z: 7.747

CODE B

POS 11240

FCRD N: 4137444.762 E: 235128.504 Z: 9.365

CODE B I

POS 11241

FCRD N: 4137428.884 E: 235128.956 Z: 9.449

CODE B

POS 11242

FCRD N: 4137411.140 E: 235129.564 Z: 9.459

CODE B

POS 11243

FCRD N: 4137394.786 E: 235129.814 Z: 9.408

CODE B

POS 11244

FCRD N: 4137380.155 E: 235130.185 Z: 9.339

CODE B

POS 11245

FCRD N: 4137327.725 E: 235126.694 Z: 9.185

CODE B I

POS 11246

FCRD N: 4137303.741 E: 235128.844 Z: 9.043

CODE B

POS 11247

FCRD N: 4137292.222 E: 235129.907 Z: 9.001

CODE B

POS 11248

FCRD N: 4137280.690 E: 235130.935 Z: 8.961

CODE B

POS 11249

FCRD N: 4137255.599 E: 235133.181 Z: 8.849

CODE B

POS 11250

FCRD N: 4137225.363 E: 235135.896 Z: 8.700

CODE B

POS 11251

FCRD N: 4137200.681 E: 235138.100 Z: 8.561

CODE B

POS 11252

FCRD N: 4137174.915 E: 235140.431 Z: 8.445

CODE B

POS 11253

FCRD N: 4137113.333 E: 235145.941 Z: 8.060

CODE B

POS 11254

FCRD N: 4137088.416 E: 235148.189 Z: 7.936

CODE B

POS 11255

FCRD N: 4137085.690 E: 235148.500 Z: 7.945

CODE B

POS 11256

FCRD N: 4137082.115 E: 235149.145 Z: 7.939

CODE B

POS 11257

FCRD N: 4137074.707 E: 235151.624 Z: 7.894

CODE B

POS 11258

FCRD N: 4137068.409 E: 235155.155 Z: 7.879

CODE B

POS 11259

FCRD N: 4137063.348 E: 235159.173 Z: 7.873

CODE B

POS 11260

FCRD N: 4137059.685 E: 235163.270 Z: 7.849

CODE B

POS 11261

FCRD N: 4137058.004 E: 235163.444 Z: 7.833

CODE B

POS 11262

FCRD N: 4137056.178 E: 235159.908 Z: 7.843

CODE B

POS 11263

FCRD N: 4137053.876 E: 235156.706 Z: 7.874

CODE B

POS 11264

FCRD N: 4137051.571 E: 235154.373 Z: 7.903

CODE B

POS 11265

FCRD N: 4137050.254 E: 235153.205 Z: 7.884

CODE B

POS 11266

FCRD N: 4137050.092 E: 235152.326 Z: 7.906

CODE B

POS 11267

FCRD N: 4137050.866 E: 235151.621 Z: 7.933

CODE B

POS 11268

FCRD N: 4137057.313 E: 235148.381 Z: 7.988

CODE B

POS 11269

FCRD N: 4137068.982 E: 235140.596 Z: 8.191

CODE B

POS 11270

FCRD N: 4137081.030 E: 235134.218 Z: 8.380

CODE B

POS 11271

FCRD N: 4137095.978 E: 235127.757 Z: 8.723

CODE B

POS 11272

FCRD N: 4137109.591 E: 235122.710 Z: 8.860

CODE B

POS 11273

FCRD N: 4137126.390 E: 235117.320 Z: 9.106

CODE B

POS 11274

FCRD N: 4137140.298 E: 235113.583 Z: 9.263

CODE B

POS 11275

FCRD N: 4136969.008 E: 235091.503 Z: 9.717

CODE BA I

POS 11276

FCRD N: 4136980.749 E: 235092.206 Z: 9.646

CODE BA

POS 11277

FCRD N: 4137001.043 E: 235093.469 Z: 9.517

CODE BA

POS 11278

FCRD N: 4137025.508 E: 235094.969 Z: 9.363

CODE BA

POS 11279

FCRD N: 4137048.292 E: 235096.356 Z: 9.154

CODE BA

POS 11280

FCRD N: 4137068.570 E: 235097.651 Z: 9.030

CODE BA

POS 11281

FCRD N: 4137068.590 E: 235097.632 Z: 9.234

CODE B I

POS 11282

FCRD N: 4137049.089 E: 235096.402 Z: 9.359

CODE B

POS 11283

FCRD N: 4137025.536 E: 235094.912 Z: 9.574

CODE B

POS 11284

FCRD N: 4137001.015 E: 235093.408 Z: 9.733

CODE B

POS 11285

FCRD N: 4136980.194 E: 235092.068 Z: 9.878

CODE B

POS 11286

FCRD N: 4136969.188 E: 235091.385 Z: 9.954

CODE B

POS 11287

FCRD N: 4136969.188 E: 235096.091 Z: 9.612

CODE R

POS 11288

FCRD N: 4136981.099 E: 235096.499 Z: 9.541

CODE R

POS 11289

FCRD N: 4137002.205 E: 235098.164 Z: 9.415

CODE R

POS 11290

FCRD N: 4137027.579 E: 235099.316 Z: 9.246

CODE R

POS 11291

FCRD N: 4137048.479 E: 235101.097 Z: 9.059

CODE R

POS 11292

FCRD N: 4137059.526 E: 235102.854 Z: 9.019

CODE PSAN

POS 11293

FCRD N: 4137173.945 E: 235091.231 Z: 9.350

CODE EJE I

POS 11294

FCRD N: 4137164.977 E: 235092.383 Z: 9.335

CODE EJE

POS 11295

FCRD N: 4137158.271 E: 235093.330 Z: 9.325

CODE EJE

POS 11296

FCRD N: 4137145.782 E: 235095.437 Z: 9.302

CODE EJE

POS 11297

FCRD N: 4137146.428 E: 235093.531 Z: 9.323

CODE EJE I

POS 11298

FCRD N: 4137158.042 E: 235091.653 Z: 9.308

CODE EJE

POS 11299

FCRD N: 4137158.042 E: 235091.653 Z: 9.308

CODE EJE

POS 11300

FCRD N: 4137165.051 E: 235090.606 Z: 9.334

CODE EJE

POS 11301

FCRD N: 4137173.776 E: 235089.480 Z: 9.346

CODE EJE

POS 11302

FCRD N: 4136970.839 E: 235100.296 Z: 9.528

CODE BA I

POS 11303

FCRD N: 4136988.529 E: 235101.334 Z: 9.402

CODE BA

POS 11304

FCRD N: 4137004.704 E: 235102.667 Z: 9.300

CODE BA

POS 11305

FCRD N: 4137021.127 E: 235102.970 Z: 9.215

CODE PSAN

POS 11306

FCRD N: 4137039.949 E: 235104.615 Z: 9.040

CODE BA

POS 11307

FCRD N: 4137056.034 E: 235105.791 Z: 8.925

CODE BA

POS 11308

FCRD N: 4137070.292 E: 235106.548 Z: 8.820

CODE BA

POS 11309

FCRD N: 4137081.463 E: 235106.720 Z: 8.776

CODE BA

POS 11310

FCRD N: 4136976.746 E: 235089.972 Z: 9.691

CODE BA I

POS 11311

FCRD N: 4136999.274 E: 235091.345 Z: 9.542

CODE BA

POS 11312

FCRD N: 4137026.098 E: 235092.924 Z: 9.348

CODE BA

POS 11313

FCRD N: 4137046.224 E: 235094.255 Z: 9.153

CODE BA

POS 11314

FCRD N: 4137068.295 E: 235095.600 Z: 9.028

CODE BA

POS 11315

FCRD N: 4137088.166 E: 235096.764 Z: 8.972

CODE BA

POS 11316

FCRD N: 4137092.744 E: 235096.774 Z: 9.027

CODE BA

POS 11317

FCRD N: 4137098.548 E: 235096.449 Z: 9.093

CODE BA

POS 11318

FCRD N: 4137105.969 E: 235095.205 Z: 9.181

CODE BA

POS 11319

FCRD N: 4137111.286 E: 235094.038 Z: 9.234

CODE BA

POS 11320

FCRD N: 4137116.374 E: 235092.689 Z: 9.271

CODE BA

POS 11321

FCRD N: 4137125.262 E: 235090.741 Z: 9.332

CODE BA

POS 11322

FCRD N: 4137129.984 E: 235089.810 Z: 9.401

CODE BA

POS 11323

FCRD N: 4137136.918 E: 235089.072 Z: 9.414

CODE BA

POS 11324

FCRD N: 4137143.979 E: 235089.526 Z: 9.383

CODE BA

POS 11325

FCRD N: 4137146.685 E: 235089.642 Z: 9.398

CODE BA

POS 11326

FCRD N: 4137157.213 E: 235090.200 Z: 9.344

CODE BA

POS 11327

FCRD N: 4137136.918 E: 235089.071 Z: 9.414

CODE BA I

POS 11328

FCRD N: 4137126.201 E: 235088.300 Z: 9.406

CODE BA

POS 11329

FCRD N: 4137111.335 E: 235087.510 Z: 9.458

CODE BA

POS 11330

FCRD N: 4137099.329 E: 235086.802 Z: 9.471

CODE BA

POS 11331

FCRD N: 4137084.247 E: 235087.615 Z: 8.829

CODE BA

POS 11332

FCRD N: 4137077.012 E: 235087.234 Z: 8.840

CODE BA

POS 11333

FCRD N: 4137048.808 E: 235085.465 Z: 9.038

CODE BA

POS 11334

FCRD N: 4137023.746 E: 235083.876 Z: 9.196

CODE BA

POS 11335

FCRD N: 4136998.105 E: 235082.327 Z: 9.387

CODE BA

POS 11336

FCRD N: 4136975.678 E: 235080.931 Z: 9.535

CODE BA

POS 11337

FCRD N: 4136976.724 E: 235089.991 Z: 9.900

CODE B I

POS 11338

FCRD N: 4136999.248 E: 235091.375 Z: 9.762

CODE B

POS 11339

FCRD N: 4137026.149 E: 235092.984 Z: 9.560

CODE B

POS 11340

FCRD N: 4137046.126 E: 235094.272 Z: 9.358

CODE B

POS 11341

FCRD N: 4137068.226 E: 235095.676 Z: 9.243

CODE B

POS 11342

FCRD N: 4137088.162 E: 235096.844 Z: 9.135

CODE B

POS 11343

FCRD N: 4137092.704 E: 235096.804 Z: 9.185

CODE B

POS 11344

FCRD N: 4137098.573 E: 235096.494 Z: 9.239

CODE B

POS 11345

FCRD N: 4137105.967 E: 235095.249 Z: 9.294

CODE B

POS 11346

FCRD N: 4137111.387 E: 235094.119 Z: 9.391

CODE B

POS 11347

FCRD N: 4137116.348 E: 235092.746 Z: 9.398

CODE B

POS 11348

FCRD N: 4137125.314 E: 235090.755 Z: 9.462

CODE B

POS 11349

FCRD N: 4137130.028 E: 235089.850 Z: 9.509

CODE B

POS 11350

FCRD N: 4137136.941 E: 235089.120 Z: 9.537

CODE B

POS 11351

FCRD N: 4137146.656 E: 235089.719 Z: 9.533

CODE B

POS 11352

FCRD N: 4137157.070 E: 235090.312 Z: 9.468

CODE B

POS 11353

FCRD N: 4137157.078 E: 235090.658 Z: 9.484

CODE B

POS 11354

FCRD N: 4137148.958 E: 235091.581 Z: 9.587

CODE B

POS 11355

FCRD N: 4137144.039 E: 235091.297 Z: 9.530

CODE B

POS 11356

FCRD N: 4137132.611 E: 235090.579 Z: 9.355

CODE B

POS 11357

FCRD N: 4137129.097 E: 235090.387 Z: 9.298

CODE B

POS 11358

FCRD N: 4137097.498 E: 235097.058 Z: 8.964

CODE BA I

POS 11359

FCRD N: 4137104.810 E: 235095.942 Z: 8.964

CODE BA

POS 11360

FCRD N: 4137112.220 E: 235094.291 Z: 8.952

CODE BA

POS 11361

FCRD N: 4137121.819 E: 235092.015 Z: 9.071

CODE BA

POS 11362

FCRD N: 4137129.018 E: 235090.397 Z: 9.144

CODE BA

POS 11363

FCRD N: 4137132.627 E: 235090.619 Z: 9.195

CODE BA

POS 11364

FCRD N: 4137144.044 E: 235091.338 Z: 9.397

CODE BA

POS 11365

FCRD N: 4137148.935 E: 235091.660 Z: 9.392

CODE BA

POS 11366

FCRD N: 4137157.132 E: 235090.744 Z: 9.301

CODE BA

POS 11367

FCRD N: 4137515.197 E: 235180.865 Z: 6.762

CODE BA I

POS 11368

FCRD N: 4137520.742 E: 235192.000 Z: 6.650

CODE BA

POS 11369

FCRD N: 4137532.337 E: 235200.592 Z: 6.454

CODE BA

POS 11370

FCRD N: 4137543.806 E: 235202.826 Z: 6.604

CODE BA

POS 11371

FCRD N: 4137554.026 E: 235200.858 Z: 6.743

CODE BA

POS 11372

FCRD N: 4137564.030 E: 235194.419 Z: 6.926

CODE BA

POS 11373

FCRD N: 4137569.736 E: 235185.849 Z: 7.055

CODE BA

POS 11374

FCRD N: 4137572.587 E: 235174.156 Z: 7.219

CODE BA

POS 11375

FCRD N: 4137571.826 E: 235166.598 Z: 7.438

CODE BA

POS 11376

FCRD N: 4136700.017 E: 235337.044 Z: 7.188

CODE CT I

POS 11377

FCRD N: 4136703.040 E: 235350.194 Z: 7.297

CODE CT

POS 11378

FCRD N: 4136706.016 E: 235367.214 Z: 7.363

CODE CT

POS 11379

FCRD N: 4136707.271 E: 235376.049 Z: 7.275

CODE CT

POS 11380

FCRD N: 4136705.512 E: 235383.687 Z: 7.323

CODE CT I

POS 11381

FCRD N: 4136703.945 E: 235382.456 Z: 7.378

CODE CT

POS 11382

FCRD N: 4136699.017 E: 235373.549 Z: 7.376

CODE CT

POS 11383

FCRD N: 4136695.484 E: 235354.471 Z: 7.353

CODE CT

POS 11384

FCRD N: 4136692.613 E: 235337.661 Z: 7.377

CODE CT

POS 11385

FCRD N: 4136689.544 E: 235356.795 Z: 7.971

CODE CT I

POS 11386

FCRD N: 4136690.917 E: 235374.309 Z: 7.859

CODE CT

POS 11387

FCRD N: 4136690.350 E: 235395.357 Z: 7.877

CODE CT

POS 11388

FCRD N: 4136686.911 E: 235395.087 Z: 7.960

CODE CT I

POS 11389

FCRD N: 4136687.421 E: 235373.297 Z: 7.995

CODE CT

POS 11390

FCRD N: 4136686.383 E: 235357.651 Z: 7.902

CODE CT

POS 11391

FCRD N: 4136685.940 E: 235357.993 Z: 7.434

CODE PT I

POS 11392

FCRD N: 4136686.655 E: 235373.511 Z: 7.487

CODE PT

POS 11393

FCRD N: 4136685.970 E: 235395.471 Z: 7.579

CODE PT

POS 11394

FCRD N: 4136692.386 E: 235395.828 Z: 7.125

CODE PT I

POS 11395

FCRD N: 4136692.102 E: 235375.010 Z: 7.385

CODE PT

POS 11396

FCRD N: 4136690.715 E: 235356.875 Z: 7.471

CODE PT

POS 11397

FCRD N: 4136695.605 E: 235342.937 Z: 5.969

CODE PT I

POS 11398

FCRD N: 4136698.721 E: 235358.234 Z: 5.993

CODE PT

POS 11399

FCRD N: 4136701.874 E: 235373.550 Z: 6.053

CODE PT

POS 11400

FCRD N: 4136703.509 E: 235378.791 Z: 5.949

CODE PT

POS 11401

FCRD N: 4136706.509 E: 235383.041 Z: 6.051

CODE PT

POS 11402

FCRD N: 4136706.946 E: 235382.236 Z: 6.063

CODE PT I

POS 11403

FCRD N: 4136704.030 E: 235378.552 Z: 5.950

CODE PT

POS 11404

FCRD N: 4136702.505 E: 235373.185 Z: 6.067

CODE PT

POS 11405

FCRD N: 4136699.481 E: 235358.307 Z: 5.982

CODE PT

POS 11406

FCRD N: 4136696.267 E: 235342.570 Z: 5.962

CODE PT

POS 11407

FCRD N: 4136844.069 E: 235244.721 Z: 7.146

CODE R

POS 11408

FCRD N: 4136829.147 E: 235254.891 Z: 7.067

CODE R

POS 11409

FCRD N: 4136800.368 E: 235270.786 Z: 7.056

CODE R

POS 11410

FCRD N: 4136779.263 E: 235281.930 Z: 7.161

CODE R

POS 11411

FCRD N: 4136764.625 E: 235281.519 Z: 7.008

CODE R

POS 11412

FCRD N: 4136748.801 E: 235291.400 Z: 5.484

CODE R

POS 11413

FCRD N: 4136747.086 E: 235300.496 Z: 5.711

CODE R

POS 11414

FCRD N: 4136720.019 E: 235344.634 Z: 7.362

CODE BH I

POS 11415

FCRD N: 4136726.097 E: 235353.923 Z: 7.433

CODE BH

POS 11416

FCRD N: 4136741.198 E: 235334.578 Z: 7.476

CODE BH

POS 11417

FCRD N: 4136736.875 E: 235323.441 Z: 7.425

CODE BH C

POS 11418

FCRD N: 4136702.228 E: 235347.769 Z: 7.273

CODE R

POS 11419

FCRD N: 4136698.207 E: 235350.358 Z: 6.194

CODE R

POS 11420

FCRD N: 4136697.261 E: 235350.726 Z: 5.877

CODE R

POS 11421

FCRD N: 4136695.045 E: 235352.639 Z: 7.309

CODE R

POS 11422

FCRD N: 4136694.454 E: 235358.948 Z: 7.370

CODE R

POS 11423

FCRD N: 4136691.751 E: 235363.597 Z: 7.343

CODE R

POS 11425

FCRD N: 4136677.016 E: 235368.456 Z: 7.583

CODE R

POS 11426

FCRD N: 4136674.011 E: 235389.690 Z: 7.989

CODE R

POS 11427

FCRD N: 4136676.846 E: 235399.669 Z: 7.578

CODE R

POS 11428

FCRD N: 4136675.589 E: 235408.170 Z: 7.298

CODE R

POS 11429

FCRD N: 4136684.896 E: 235396.293 Z: 7.390

CODE R

POS 11430

FCRD N: 4137049.918 E: 235090.309 Z: 9.063

CODE R

POS 11431

FCRD N: 4137073.430 E: 235091.955 Z: 8.925

CODE R

POS 11432

FCRD N: 4137084.845 E: 235092.503 Z: 8.898

CODE R

POS 11433

FCRD N: 4137094.093 E: 235092.738 Z: 9.122

CODE R

POS 11434

FCRD N: 4136686.039 E: 235349.337 Z: 8.033

CODE EJE I

POS 11435

FCRD N: 4136687.876 E: 235364.855 Z: 8.076

CODE EJE

POS 11436

FCRD N: 4136688.344 E: 235382.710 Z: 8.085

CODE EJE

POS 11437

FCRD N: 4136687.695 E: 235395.677 Z: 8.096

CODE EJE

POS 11438

FCRD N: 4136689.468 E: 235395.369 Z: 8.102

CODE EJE I

POS 11439

FCRD N: 4136690.076 E: 235383.121 Z: 8.105

CODE EJE

POS 11440

FCRD N: 4136689.546 E: 235364.220 Z: 8.073

CODE EJE

POS 11441

FCRD N: 4136687.749 E: 235348.949 Z: 8.044

CODE EJE

ANEJO Nº 2: GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Índice

0. CONSIDERACIÓN PREVIA 3

1 INTRODUCCIÓN 4

2 ANTECEDENTES 4

3 TRABAJOS DESARROLLADOS 5

4 MARCO GEOLÓGICO 5

4.1 Geología general 5

4.2 Geología Local 6

4.3 Estratigrafía 6

4.4 Geomorfología. 6

4.5 Hidrogeología. 7

5 PROCEDENCIA DE MATERIALES 7

5.1 Introducción 7

5.2 Balance de tierras 7

5.3 Necesidades de material 7

5.4 Canteras y graveras. 7

5.4.1.- Canteras 8

5.4.2.- Graveras. 10

5.5 Resumen procedencia de materiales 11

5.6 Vertederos. 12

5.7 Plantas de Suministro 12

FIGURAS

Figura 1.- Mapa Geológico Magna nº 984-1002 Sevilla-Dos Hermanas. Escala 1/50.000

Figura 2.- Planta de situación de canteras y graveras. Escala 1/200.000

Figura 3.- Planta de situación de vertederos

Figura 4.- Imagen zona de vertederos de San José de la Rinconada

Figura 5.- Imagen zona de vertederos de Alcalá de Guadaira

APÉNDICES

Apéndice I.- Datos de canteras

Cantera San Cristóbal

Cantera Sidemosa

Cantera La Terrona

Cantera Alvereda

Cantera El Molinillo

Apéndice II.- Fichas de canteras

Apéndice III.- Reportaje fotográfico del trazado

0. CONSIDERACIÓN PREVIA

El presente anejo reproduce íntegramente el contenido el documento entregado en el proyecto original fechado en julio de 2008 como "*Anejo Nº2 Geología y procedencia de materiales*", *que se considera plenamente válido.*

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo incluye el Informe de Geología y Procedencia de materiales del trazado del nuevo vial diseñado para la realización de la ronda urbana Palmas Altas - El Pítamo. Tramo: Avda. De Las Razas - Palmas Altas Sur.

El trazado del vial se desarrolla fundamentalmente en estructura sobre los suelos cuaternarios del Río Guadalquivir. La longitud del tronco es, aproximadamente, de 1.240 m.

El movimiento de tierras considerado es el asociado a todos los viales definidos en el proyecto: eje principal de la Ronda, ramales y remodelación de la glorieta de la avda. de Las Razas.

2 ANTECEDENTES

Para la realización del presente anejo se ha contado con la información procedente de los siguientes estudios:

- "Proyecto de Ordenación de la Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario. 1ª Fase". Anejo nº 2 – Geología y Geotecnia. Realizado por *SODYSA* para la Autoridad Portuaria de Sevilla en Marzo de 2004.
- "Informe Geológico-Geotécnico. Vial Principal del Proyecto de Ordenación de Dársena del Cuarto y Proyecto de Accesos y Viarios. 1ª Fase. Condiciones de Apoyo para Terraplenes entre PK 0+600 y 1+360". Realizado por *Geolen Ingenieria SL* para la UTE SACYR-PRINUR en Febrero de 2006.
- "Paso Bajo Vías del Ferrocarril en Palmas Altas (Sevilla)". Realizado por *UG21 SL* para la Junta de Compensación del Plan de Sectorización SUNP-GU1 en Noviembre de 2006.
- "Proyecto de Urbanización SUNP-GU1 Palmas Altas (Sevilla)". Realizado por *Urbanismo y Arquitectura LB.A* en Mayo de 2005.
- "Estudio Geotécnico de Edificio de Oficinas ZE-2 Palmas Altas – Sevilla". Realizado por *Elabora SL* para Inmobiliaria Viapol SA en Junio de 2006.
- "Estudio Geotécnico de Edificios Comerciales Manzanas 1, 2 y 3 ZE-4 Palmas Altas – Sevilla". Realizado por *Elabora SL* para Inmobiliaria Viapol SA en Junio de 2006.
- "Proyecto de Construcción: Acondicionamiento carretera A-3203 de Arahal a Morón de la Frontera" Fase A, realizado por TYPSA en Septiembre 2005
- Proyecto construcción Autovía de la Plata N-630 Gijón a Sevilla. Tramo L.P. Badajoz-Venta del Alto. Subtramo L.P. Sevilla- El Ronquillo (N). Año 2002.

La información de dichos estudios, a pesar de tenerse en cuenta, ha sido tamizada puesto que en algunos casos pueden a llegar a aportar datos no concluyentes, no representativos para el caso estudiado e incluso poco fiables en alguna situación aislada. En cualquier caso, para evitar desviaciones, se han tomado los datos desde el origen, recurriendo a los resultados de ensayos y a los registros de la investigación realizada para cada informe.

También han servido de base los siguientes documentos editados sobre geología y geotecnia del lugar:

- Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 984 / 12-40 Sevilla. Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Industria.
- "Atlas Geotécnico del Puerto de Sevilla". Puertos del Estado. Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.

3 TRABAJOS DESARROLLADOS

Los trabajos realizados comenzaron por la recopilación de estudios antecedentes sobre la Geología de la zona y sobre la Geotecnia de las obras previstas y realizadas en el ámbito de la zona de estudio.

Una vez analizada la información antecedente, con un diseño preliminar de la obra que se desea realizar, se efectuó una visita a campo por ingenieros y geólogos especialistas en geotecnia aplicada a las obras civiles.

Del resultado de dicha visita se obtuvieron datos litológicos y geomorfológicos, que permitieron agrupar los materiales aflorantes en dos unidades principales: Rellenos antrópicos y materiales cuaternarios arcillosos.

Posteriormente con los datos aportados por la campaña geotécnica se completó la estratigrafía existente en la zona.

4 MARCO GEOLÓGICO

4.1 Geología general

Según los Mapas Geológicos de España (IGME), hojas nº 984 (Sevilla) y 1002 (Dos Hermanas), la zona de estudio se encuentra dentro del dominio geológico de la Cuenca del Guadalquivir, asociada a la Cordillera Bética y que se desarrolla de manera simultánea a la formación del orógeno.

La cuenca del Guadalquivir-Cádiz constituye el extremo suroccidental de la alargada fosa marginal Bética, conocida como Valle del Guadalquivir. Ésta se caracteriza por poseer durante al menos el Neógeno, al final del Terciario, dos márgenes bien diferenciadas que condicionan todo el proceso sedimentario de la cuenca.

Los modernos criterios sedimentológicos a escala regional y las más recientes exploraciones de hidrocarburos han permitido mejorar el conocimiento sobre la génesis de los materiales, la distribución de facies y las relaciones de ésta con acontecimientos tectónicos y/o cambios de nivel marino.

La cuenca neógena marina del Guadalquivir-Cádiz se establece merced a una morfología previa ya establecida desde el Cretácico superior-Paleógeno. Esta morfología heredada en de tipo semi-graben y presenta un hundimiento más o menos constante desde las posiciones morfológicamente altas, localizadas al N-NO y N-NE, hacia las deprimidas, situadas al E-SE y O-SO. Existen dos direcciones preferenciales de hundimiento: una de orientación NE-SO, de gradiente suave y uniforme y otra perpendicular NO-SE, con un gradiente mucho más pronunciado.

Desde que termina el Paleógeno y comienza el Neógeno, se inicia un ciclo de colmatación en el que la relación de aportes/subsidencia es muy favorable a la primera. A nivel cronológico, a lo largo del Neógeno se distinguen las siguientes etapas clave en la constitución geomorfológica de la cuenca, en relación con el área de estudio:

- Etapa Langhiense-Tortoniense Inferior, durante la cual el medio sedimentario era una plataforma detrítico-carbonatada de alta energía al N-NO y una cuenca margo-carbonatada al S-SE.
- Etapa Tortoniense-Andaluciense Inferior, en la que un fenómeno de transgresión provoca un cambio importante en la morfología de la cuenca, pasándose de un sistema turbidítico a otro de tipo abanico submarino, estableciéndose un clásico modelo plataforma, talud, cuenca. Comienza un proceso de colmatación que describe una secuencia detrítica basal a lo largo y ancho de la cuenca.
- Etapa Andaluciense-Plioceno Inferior, en la que se acrecienta la introducción (tectónica y/o gravitacional) de material del Mesozoico Paleógeno, procedente del borde tectónicamente activo al S-SE y conocido como olistostroma o manto de Carmona. La incapacidad de la cuenca para redistribuir este material, crea las facies de cuenca conocidas como “margas azules“ y reduce el dominio marino y el volumen cuencal.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

- Etapa Plioceno-Cuaternario, en la que se produce una fase regresiva final que lleva a la actual configuración. La colmatación de la cuenca continúa, haciéndose el medio más somero, pasando a un medio de transición donde la marisma es el último reducto marino. Ya en los episodios más recientes se produce la subsidencia al Sur bajo el Guadalquivir, permitiendo la canalización de aportes continentales y la formación de terrazas en los depósitos aluviales cuaternarios.

Los depósitos del Cuaternario conforman la morfología actual de todo el Valle del Guadalquivir, donde el río se caracteriza por presentar un cauce divagante con baja energía que discurre por terrenos llanos y laderas de baja pendiente labradas en los cerros terciarios que la rodean, depositando gran parte de su carga.

4.2 Geología Local

La geología local del entorno próximo al puerto de Sevilla se halla caracterizada por los materiales de depósito que han ido acumulándose a lo largo del Neógeno.

Del Terciario es necesario destacar el material que constituye el olistostroma o manto de Carmona, procedente de los taludes de la cuenca marina del Guadalquivir tectónicamente más activos y depositado desde el Tortoniense hasta el Plioceno. La facies de este material responde a las "margas azules" conocidas a nivel regional y que en el área de interés forman una potente serie de arcillas margosas y margas de tonos gris azulado que constituyen el substrato de la ciudad de Sevilla.

El resto de los materiales que configuran el suelo del área de interés del puerto de Sevilla está representado por los sedimentos aluviales aportados por el Río Guadalquivir durante el Cuaternario y conforma los niveles de terrazas existentes en la zona. En general, los depósitos pertenecientes a esta edad están constituidos por dos unidades de naturaleza detrítica bien diferenciadas:

- Estrato inferior, formado por arenas y gravas de naturaleza parcialmente cuarcítica, de cantos heterométricos y subredondeados, predominando las arenas interdigitadas con las gravas, las cuales aparecen en la parte inferior, apoyadas en el sustrato margoso.
- Estrato superior, constituido por niveles de limos y arcillas de color marrón oscuro, con algún nivel masivo de arena limpia y cantos de cuarcita intercalados en todos los horizontes y que frecuentemente presenta tonalidades blanquecinas por concentración de carbonatos.

4.3 Estratigrafía

La columna estratigráfica tipo identifica un total de dos unidades principales, estando la primera de ellas subdividida a su vez, en 4 subunidades.

Cuaternario

Bajo la capa de rellenos arcillosos y antrópicos, la mayor parte de los materiales sedimentarios del Cuaternario son depósitos aluviales del Guadalquivir, que forman parte de sus terrazas, estando en esta zona representada la terraza inferior, con cotas de 10 a 15 m.

Aunque existen dos estratos bien diferenciados, de limos y arcillas en la parte superior, y de arenas y gravas en la inferior, se ha considerado conveniente, como ya se ha indicado anteriormente, separar esta unidad en 3 tramos los dos primeros compuestos por materiales finos, arcillas y limos de diferentes colores y con atributos geotécnicos medios diferentes y el tercero, por material grosero constituido por arenas y gravas.

- QC. Arcillas marrones y grises. Los depósitos cuaternarios de decantación de arcillas de color marrón grisáceo, con niveles limo-arcillosos, se relacionan con periodos sedimentarios de baja energía, con sedimentación detrítica fina dentro de la llanura de inundación del Río Guadalquivir. Ocupan los niveles superiores del subsuelo, pudiendo aflorar en superficie y llegando hasta una profundidad media de 15 m.
- QS. Limos arenosos. A pesar de estar pobremente representados, se trata de una unidad geotécnicamente individualizada, formada por depósitos aluviales de limos arenosos y arcillas limosas de color marrón. Se halla situada bajo la capa anterior, ocupando un estrato de menor espesor, en torno a los 3 m.
- QG. Gravas y arenas. Son sedimentos acumulados en episodios de alta energía del río, que han permitido el arrastre y depósito del material más grueso. Esta capa está constituida por gravas y arenas cuarzo-feldespáticas, con cantos heterométricos y subredondeados de hasta 12 cm de tamaño máximo. Presenta además una matriz areno-arcillosa de color marrón claro. El espesor medio de esta capa es de unos 6 m.

Terciario Mioceno Medio (T_M)

El material característico del terciario son las margas azules, las cuales constituyen el sustrato rocoso de todo el entorno de la ciudad de Sevilla, ocupando un estrato de gran espesor. Este tipo de margas actúa como un fondo impermeable, aunque en contacto con el agua se meteorizan rápidamente, pasando a las arcillas margosas, que se encuentran frecuentemente en contacto con los depósitos cuaternarios suprayacentes.

4.4 Geomorfología.

La zona pertenece a la Unidad morfológica de la Depresión del Guadalquivir, constituida en general por materiales arcillosos en la base y por materiales pertenecientes a las terrazas del Guadalquivir, formados por gravas, arenas y arcillas.

Geomorfológicamente, la zona concreta de estudio, se caracteriza por la existencia de diferentes niveles, ocupados, unos, por zonas de rellenos antrópicos con morfología caótica y sobreelevados

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

sobre el resto y otros, por niveles arcillosos-arenosos pertenecientes a la terraza inferior del río Guadalquivir, con disposición horizontal y fácilmente inundables Se observa también, paralelo al trazado, un relleno antrópico de unos 2-3 m de altura, ocupado por la línea de ferrocarril.

4.5 Hidrogeología.

Las formaciones neógenas no constituyen buenos acuíferos debido a la impermeabilidad del conjunto. Solo existen pequeños manantiales en los contactos arenas-margas, pues los limos amarillos, debido a su alto contenido en arcillas, resultan en general poco permeables.

En la zona de estudio, las margas azules constituyen la base impermeable del acuífero del río Guadalquivir, que ocupan los suelos cuaternarios, comprendiendo un acuífero confinado parcialmente en las gravas y un acuitardo en los limos y arcillas más o menos arenosos situados por encima de las gravas.

5 PROCEDENCIA DE MATERIALES

5.1 Introducción

En este apartado se realiza un estudio sobre las necesidades de material para la obra

Dado que los materiales de la excavación no son aprovechables al tratarse en gran parte de rellenos antrópicos, se deberá traer todo el necesario de canteras y graveras existentes en la zona.

Para ello se ha realizado el estudio de los materiales disponibles en la región, recopilando y analizando la información existente sobre las canteras y graveras activas. Entre estas, se han seleccionado las más idóneas para ser utilizadas en las obras objeto de este proyecto.

En la Figura 3, se incluye un plano general de situación de las canteras y graveras.

5.2 Balance de tierras

El balance de tierras es deficitario, ya que los materiales excavados no son aprovechables.

Se necesitarán un total de 35.107,5 m³ de suelos adecuados y seleccionados, 31.596,8 m³ de pedraplén y todo uno y material para escolleras, zahorras y áridos para hormigones y mezclas bituminosas

En total se hará una excavación de 53.422,3 m³, que irán en gran parte a vertedero.

5.3 Necesidades de material

Se necesitarán fuentes de suministro para:

- Suelos seleccionados para coronación.
- Suelos adecuados para el núcleo y terraplenes.
- Áridos para hormigones
- Zahorras
- Áridos para mezclas bituminosas
- Escolleras
- Pedraplén o todo uno de cantera

5.4 Canteras y graveras.

En este apartado se realiza un estudio de los yacimientos cercanos al trazado que podrán aportar material para las distintas unidades de obra

Se han seleccionado las canteras y graveras que pudieran aportar materiales, para la elaboración de zahorras, pedraplén, escollera, suelos seleccionados, adecuados y áridos para hormigones y mezclas bituminosas, situadas cerca de las localidades de Alcalá de Guadaira, San José de la Rinconada, Burguillos, Guillena y un poco más alejadas en Morón de la Frontera.

Para ello se ha partido de la siguiente información:

- Proyecto de Construcción: Acondicionamiento carretera A-3203 de Arahal a Morón de la Frontera Fase A, realizado por TYPSA en Septiembre 2005
- Estudio del Mapa de Rocas Industriales (Escala 1:200.000) del Instituto Geológico y Minero de España.
- Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SE-35. Tramo Autovía A-4-Variante A-92, realizado por TYPSA en Mayo 2008.
- Otras fuentes de información muy útiles han sido la consulta por Internet de los archivos de la ANEFA (Asociación de Fabricantes de Áridos) y las Páginas Amarillas de Telefónica.

5.4.1.- Canteras

CANTERA EL MOLINILLO (CA-1)

Esta cantera se encuentra situada en las cercanías de Guillena en la provincia de Sevilla, a unos 31 Km del centro de la traza.

Explota granitos biotíticos, pudiendo suministrar tanto zahorras artificiales como áridos, y piedras para escolleras, terraplén y todo uno.

Los precios de sus productos son:

Zahorra todo uno 0/35mm (Árido combinado)	5,10 €/Tn.
Arena 0/6mm (Árido fino)	6,20 €/Tn.
Árido 6/12 mm (Árido grueso)	6,40 €/Tn.
Árido 12/25 mm (Árido grueso)	6,20 €/Tn.
Piedra machacada 50/200 mm	4,10 €/Tn.
Rechazo limpieza planta	3,00 €/Tn.

En principio los materiales de esta cantera, podrán suministrar materiales para zahorras, terraplén y todo uno. Habrá que comprobar si los materiales son óptimos como áridos para mezclas bituminosas.

CANTERA ALVEREDA (CA-2)

Se encuentra situada en los alrededores de Alcalá de Guadaira, a unos 10 Km del centro de la traza y pertenece a la empresa ALVEREDA, S.L.

Explota los niveles de calcarenitas (Albero), del Mioceno.

Los análisis que se poseen de los materiales de esta cantera son los siguientes:

	GRANULOMETRIA					
	T_{20}	T_8	T_5	T_2	$T_{0.4}$	$T_{0.063}$
M-1	100	53	35	32	24	11.3
M-2	100	53	42	38	30	13.8

Límites Atterberg			Proctor Modificado		CBR		MO	SS	Hinchamiento libre	
LL	LP	IP	D_{max}	% H_{opt}	100%	95%	%	%	E_0	%Hinch
NP	NP	NP	2.02	10.67	55.90	31.25	0.19	0.19	0.397	0.00
NP	NP	NP	2.03	7.90	65.84	37.81	0.18	0.19	0.385	0.05

Los precios de los materiales son los siguientes:

Albero molido< 10mm	5,00 €/Tn
Garbancillo (0-20) mm	5,00 €/T
Garbancillo <40 mm	4,00 €/Tn

Granza >10 cm	3,30 €/Tn
Piedra	4,50 €/Tn

Los materiales suministrados por esta cantera servirían para su utilización como suelo seleccionado, para coronación y núcleo de terraplenes y para la fabricación de hormigones.

CANTERA SAN CRISTOBAL (CA-3)

Se encuentra en las inmediaciones de Morón de la Frontera, a unos 49 Km del centro de la traza. Pertenece a la empresa Áridos y Canteras Parada.

Explota un yacimiento de calizas, con una producción de 1500 Tn/día.

Los datos aportados por la empresa son los siguientes:

	Límites de Atterberg			EA	CBR		Hinch	Proctor		DLA
	LL	LP	IP	%	100 %	95%	%	D_{max}	H_{opt}	
Suelo Seleccionado	26.7	16,0	10,7							
Zahora natural				46,3	0.89	65.40	0,0	2.22	7.60	
Balasto	NP	NP	NP							0.25

De muestras tomadas en cantera se sacaron los siguientes resultados:

	Límites de Atterberg			CBR		Proctor		MO	SS	Hinchamiento libre	
	LL	LP	D_{max}	100 %	95%	D_{max}	H_{opt}	%	%	E_0	% Hin
MA-2	20.8	13.7	7.1	85.52	45.12	2.29	6.11	0.16	0.20	0.283	1.28
MA-3	20.2	13.4	6.8	60.16	34.61	2.24	6.18	0.20	0.18	0.277	1.50

	Limpieza superficial	Equivalente de arena	Índice de lajas	Desgaste de los Ángeles	Partículas trituradas
MA-1	0.50	22.0	6.0	24.0	100.0

Los precios de grava en cantera son:

- tamaño 6/12: 9.30 €/Tn
- tamaño 12/20: 8.70 €/Tn.

Los materiales procedentes de esta cantera se podrán utilizar como capa de firme, terraplén y todo uno.

CANTERA SIDEMOSA (CA-4)

La cantera que posee la empresa SIDEMOSA, se encuentra a unos 4 Km de Morón de la Frontera en la carretera que une esta población con Montellano, a 48 Km del centro de la traza. El material que explota son calizas y dolomías Jurásicas.

Los resultados de los análisis que se poseen dan los siguientes valores:

	Límites de Atterberg			IL	EA	DLA	CPA	PT
	LL	LP	IP					
ZA (0/32)	NP	NP	NP	14	51	27		
MA-1				11				100
MA-2				8.0		22.0	0.45	100

El precio de la zahorra artificial es de 3.60 €/Tn y el del material para hormigón y mezclas asfálticas tamaños 6/12 y 12/24 de 4.0 €/Tn.

Se podrá utilizar el material como capa de firme, terraplén, todo uno y para fabricación de hormigones.

CANTERA LA TERRONA. (C-5)

La cantera situada en la carretera de Morón de la Frontera a Montellano, pertenece a la empresa Áridos y Canteras Parada.

Se encuentra a unos 51 Km del centro de la traza.

Explota material ofítico, con una producción entre 500 y 1000 Tn/día.

Los precios de sus productos son:

- Grava 6/12 8,70 €/Tn
- Grava 12/20 9,30 €/Tn

Los análisis que se poseen de sus materiales son:

	DLA	IL	PT	CPA
Árido 6/12	19	5.0	100	0.56

Este material se podrá utilizar para capas de rodadura y para mezclas bituminosas, al ser la única que da valores óptimos del Coeficiente de Pulimento Acelerado para tráfico tipo T1.

CANTERA PELUSA (CA-6)

Se encuentra en la A-92 en las cercanías de Alcalá de Guadaira, a unos 15 Km del centro de la traza.

Pertenece a la empresa Sánchez Noriega.

Explota las formaciones de albero del Mioceno. Los materiales que producen se podrán utilizar como suelos adecuados y seleccionados, al ser similares a los encontrados en la cantera Alvereda.

5.4.2.- Graveras.

En la zona de San José de la Rinconada, existen una serie de graveras que explotan los niveles de terrazas medias del Río Guadalquivir.

La distancia media al centro de la traza es de unos 11Km.

En todas ellas se admite material para relleno de los huecos existentes.

GRAVERA FINCA LA CABAÑA (GR-1)

Pertenece a la empresa Áridos y Reforestaciones del Grupo SANDO.

Explotan las gravas y arenas silíceas pertenecientes a los niveles de terrazas.

El teléfono de contacto es 955794201 y el fax 955794216.

Los materiales se utilizan para la fabricación de hormigones principalmente.

GRAVERA EL NARANJAL (GR-2)

La Gravera "El Naranjal", pertenece a la empresa Cementos Portland Valderrivas, y se encuentra en la carretera de Sevilla-Brenes a la altura del PK 5,5.

Su director comercial es D Diego Fernández con teléfono de contacto 629607893.

Explota, al igual que las anteriores las gravas y arenas silíceas de las terrazas del Guadalquivir.

La planta tiene una producción de 400Tn/h.

Los datos que se poseen de sus productos son:

Equivalente de arena (AF-M-0/4) > 75%

Índice de lajas (AG-M 4/14 y11/22) < 20

Desgaste de los Ángeles (AG-M 4/14 y11/22) < 30

Cloruros < 0.03%

Cumplen con el marcado CE para hormigones.

GRAVERA DE SAN JOSE DE LA RINCONADA (GR-3)

La empresa Occidental de Áridos S.L. perteneciente al Grupo CIMPOR, posee esta gravera en las inmediaciones de San José de la Rinconada., junto a la planta de Hormigones Hércules.

Su dirección es: Crta Sevilla-Brenes Km 5.5. Cortijo Nuevo Benegas.

Su director comercial es Sebastián Quirós con teléfonos de contacto: 600579761 955791620 955791667 y Fax 954791802.

Explota las gravas y arenas silíceas pertenecientes a las terrazas del Río Guadalquivir.

Los datos que se poseen de los áridos que explotan son los siguientes:

Absorción de agua<5%.

Calidad de finos UNE 933-8 >80.

Partículas blandas UNE 7134 = 0%.

Índice de lajas UNE EN 933-3 = FL 35

Azufre total < 1%

Sulfatos solubles = 0%.

Reactividad álcali-sílice: No reactivo.

Su utilización principal es para la fabricación de hormigones.

LA RINCONADA HAMSON, S.A (GR-4)

Es una explotación que se encuentra a unos 11 Km del centro de la traza de proyecto. Explota al igual que las anteriores los niveles de terrazas del Río Guadalquivir.

Son gravas y arenas silíceas.

El jefe de Planta es Francisco Pérez con teléfono de contacto 954790413.

Tienen zahorra artificial tamaño 4-12 y 12-20 triturado al 50% al precio de 6,5 €/ton y el árido 12-20 triturado al 100% a 7,5 €/ton.

Sus productos se han empleado en los refuerzos del firme de la A-49 y en la capa de rodadura de la pista del aeropuerto, por lo que podrían servir como árido para mezclas bituminosas.

5.5 Resumen procedencia de materiales

Suelos seleccionados, adecuados y tolerables

Se utilizarán materiales procedentes de las canteras de Alcalá de Guadaira: Cantera Alvereda (CA-2) a 11 Km y Pelusa (CA-6) a 15 Km

Los datos obtenidos de las muestras analizadas de la Cantera Alvareda, dieron valores de tamaño, sales solubles y materia orgánica aptos como suelos seleccionados.

Su utilización en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, estaría asegurado, ya que los valores de CBR son muy superiores a los exigidos.

Zahorra artificial

Podrán ser suministradas desde la Cantera El Molinillo (CA-1) a unos 31 Km en Guillena, de las canteras de Sidemosa (CA-4) a 48 Km y San Cristóbal (CA-3) a 49 Km ambas en Morón de la Frontera, así como de la gravera La Rinconada Hamson (GR-4) a 10 Km en San José de la Rinconada.

Áridos para hormigones

Procederán de las graveras existentes en los alrededores de San José de la Rinconada a unos 10 Km de la traza

Áridos para mezclas bituminosas

Podrán proceder o bien, de la gravera La Rinconada HAMSON (GR-4) a 10 Km .en las cercanías de San José de la Rinconada, cuyos materiales se han utilizado en la A-49 y en el Aeropuerto, o de la cantera

La Terrona (CA-5) a unos 51 Km, cercana a Morón de la Frontera, al ser la única de la que actualmente se tienen valores óptimos de C.P.A.

Durante la fase de ejecución se podrían hacer análisis de los materiales de la Cantera de El Molinillo (CA-1), en Guillena, que podría dar valores que cumplan los requisitos exigidos para capas de rodadura.

Escolleras

Se utilizará el material de la cantera El Molinillo (CA-1) a 31 Km de la traza, en las cercanías de Guillena o el de las canteras próximas a Morón de la Frontera.

Todo uno

Se utilizará el material de las graveras de San José de la Rinconada.a 10 Km de distancia

En los cuadros adjuntos vienen reseñados los datos de las canteras y graveras

5.6 Vertederos.

Los materiales procedentes de la excavación se retirarán a zonas de explotaciones abandonadas o en restauración existentes en los alrededores de Sevilla.

Por un lado se encuentran las graveras existentes en la zona de San José de la Rinconada, a unos 20 Km de la traza (V-1), y por otro las canteras de albero existentes en la zona de Alcalá de Guadaira, con distancias entre 15 y 20 Km (V-2).

En la Figura 4, se reflejan las zonas propuestas para vertedero.

5.7 Plantas de Suministro

En los cuadros que se acompañan a continuación, vienen reflejados las diferentes plantas de suministro existentes en los alrededores de Sevilla.

Se han recopilado datos de plantas de: hormigón, aglomerados asfálticos, cal y de hormigón prefabricado.

CUADRO DE CANTERAS Y GRAVERAS

SIMBOLO PLANO	NOMBRE	DIRECCION - PROPIETARIO	TELEFONO	DISTANCIA TRAZA	TIPO MATERIAL	UTILIZACION	OBSERVACIONES
CA-1	CANTERA EL MOLINILLO	AVDA BLAS INFANTE 35 CORIA DEL RIO CANTERA EN GUILLENA (SEVILLA) **ANTONIO LOPEZ ROMERO**	CONTACTO: JOSE MORILLA PLANTA: 955785008 OFICINA:954770229	31 Km	GRANITO-OFITA	ZA, TU, E , MB	ZAHORRA-TODO UNO 0/35 : 5,10 €/T ARENA 0/6 : 6,20 €/T ARIDO 6/12 :6,40 €/T PIEDRA MACHACADA :4,10 €/T RECHAZO LIMPIEZA PLANTAS:3,0 €/T
CA--2	ALVEREDA	AUTOVIA A-92 KM 9 ALCALA DE GUADAIRA	955613241 FAX:954101707A	11 Km	CALCARENITA-ALBERO	SS, SA, ST	ALBERO MOLIDO<10mm:5 €/T GARBANCILLO 0-20 5 €/T GARBANCILLO <4 Cm 4 €/T GRANZA>10cm 3,3 €/T PIEDRA 4,5 €/T
CA--3	CANTERA SAN CRISTOBAL	CRTA MORON-PUEBLA DE CAZALLAC/ESPIRITU SANTO S/N MORON DE LA FRONTERA **ARIDOS Y CANTERAS PARADA**	COMERCIAL: EZEQUIEL GONZALEZ: 626486641	49 Km	CALIZA	ZA, TU, E	PRECIO TODO UNO:3,00€7T ARENA Y GRAVA 3,9€/T
CA--4	SIDEMOSA	CRTA MORON-MONTELLANO Km 23.6 C/ARRECIFE 28 MORON	IGNACIO SILES 954850813	48 Km	CALIZA	ZA, TU, E, MB	ZAHORRA ARTIFICIAL: 3.61 €/T ARIDOS 0/6,6/12,12/24 4,0 €/T
CA--5	LA TERRONA	CRTA MORON-MONTELLANO C/ESPIRITU SANTO S/N MORON DE LA FRONTERA **ARIDOS Y CANTERAS PARADA**	COMERCIAL: EZEQUIEL GONZALEZ VERA 626486641	51 Km	OFITAS	ZA, MB	ZAHORRA ARTIFICIAL : 8,70 €/T
CA--6	CANTERA PELUSA	CARRETERA A-92 Km 16 **SANCHEZ NORIEGA**	ANTONIO MENA- JOSE MANUEL ROMAN 955863344	15 Km	ALBERO	SS,SA,ST	
GR-1	FINCA LA CABAÑA	ARIDOS Y REFORESTACIONES (GRUPO SANDO>)	955794201 FAX: 955794216	10 Km	GRAVAS Y ARENAS SILICEAS	TU, H, ZA	
GR-2	EL NARANJAL	CRTA SEVILLA-BRENES Km 5,5 POL IND. EL GORDILLO S. JOSE DE LA RINCONADA (SEVILLA) **ARIPRESA**	954686311 FAX:954686341	10 Km	GRAVAS Y ARENAS SILICEAS	TU, H, ZA	COMERCIAL: DIEGO FERNÁNDEZ 629607893 GRAVAS, ARENAS Y ZAHORRA ARTIFICIAL :3,30€/T (AÑO 2006)
GR-3	GRAVERA SAN JOSE DE LA RINCONADA	CRTA SEVILLA-BRENES. CORTIJO NUEVO VENEGAS KM 5,5 SAN JOSE DE LA RINCONADA **OCCIDENTAL DE ÁRIDOS**	955791620 955791667 FAX: 954791802	10 Km	GRAVAS Y ARENAS SILICEAS	TU, H, ZA	Comercial: Sebastián Quirós 600579761
GR-4	LA RINCONADA HAMSON	CRTA SEVILLA-BRENES Km 5,5	954790413	10 Km	GRAVAS Y ARENAS SILICEAS	TU, H, MB	Jefe Planta Francisco Pérez

PLANTAS DE HORMIGONES

	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	LOCALIDAD
1	N&B MAQUINARIA S.A.	CRTA ISLA MENOR Km 2	955669848	DOS HERMANAS
2	ARIDOS Y HORMIGONES HISPALENSES S.L.	FRAY TOMAS DE BERLANGA 1-1ºB	954336137	SEVILLA
3	ASANHOR	AVDA INNOVACION S/N EDIF. SIERRA ESTE 1º-8	954253753	SEVILLA
4	BETTOR	POL INDUSTRIAL SAN NICOLAS C/PRINCIPAL 3	955630265	ALCAL DE GUADAIRA
5	CEMENTOS INTERMONTE S.L.	C/ SAN IGNACIO 12-1º	954570657	SEVILLA
6	HORMIGONES ODIEL S.A.	C/ VIRGEN DE STEFILLA 1-2ºD	954450078	SEVILLA
7	HORPASA	C/ PARSI 6 MANZANA 15 NAVE 9	954257160	SEVILLA
8	ROMAN HERMANOS S.L.	CRTA ISLA MENOR KM 2	955668254	DOS HERMANAS
9	SEVILLANA DE MAQUINARIA	A-92 KM 5.8 POL IND LA RED PARC 1	954938500	ALCALA DE GUADAIRA
10	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS	CRTA ESCLUSA. CNAL ALFONSO XIII	954281159	SEVILLA
11	ARENOR	SAN JOSE 87 2ºA	954791248	SAN JOSE DE LA RINCONADA
12	ARIAN	CRTA CONFEDERACION HIDROÁFICA S/N	955791461	SAN JOSE DE LA RINCONADA
13	CONACON	CRTA BRENES-SEVILLA S/N	955794202	SAN JOSE DE LA RINCONADA
14	HORMIGONES EXPOMAR	CRTA SALTERAS-OLIVARES KM 9.5	955780248	GUILLENA(SEVILLA)
15	HORMIGONES HERCULES	CRTA SEVILLA-BRENES HM 5,5	955791620	SAN JOSE DE LA RINCONADA
16	HORMIGONES HERCULES	POL IND PIEDRA HINCADA S/N ALCALA DE GUADAIRA	955615874 FAX : 955620917	ALCALÁ DE GUADAIRA

PLANTAS DE AGLOMERADOS ASFALTICOS

	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	LOCALIDAD
1	ASFALTOS DEL SUR	CRTA SEVILLA-BRENES KM 10.5	954271375	S. JOSE DE LA RINCONADA
2	PAVIMENTOS MATOS	POL. IND PINO A/A2 PARC F	954671200	SEVILLA
3	AISLAMIENTOS ULLA, S.L.	CRTA CAMAS-SANTIPONCE POL IND LA GRANJA. AVDA TARTESOS 20	954394888	CAMAS(SEVILLA)
4	SAC-SEVILLA DE ASFALTO	C/ ALONSO MUDARRA 20	954091900	SEVILLA
5	SALVADOR RUS LOPEZ CONSTRUCCIONES	C/ MARTINES DE MEDINA 3	954610400	SEVILLA
6	PROBISA	CRTA MADRID-CADIZ KM 550.3	954690613	SEVILLA
7	PACSA	AVDA S. FCO JAVIER 22.	954925492	SEVILLA
8	ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES ELSAN S.A.	C/ PILAR DE GRACIA 5	954283800	SEVILLA

PLANTAS DE CAL

	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	LOCALIDAD
1	CUMEN S.L.	CAMINO EL NEVERO S/N	955668320	DOS HERMANAS
2	HERMANOS SALGUERO MARIN	CRTA ANTIGUA SEVILLA-ALCALA DE GUADAIRA S/N	955990210	ALCALA DE GUADAIRA
3	CAL-GOV SA	CRTA FUENTE DE SANTIAGO KM 2.5	955912600	ESTEPA (SEVILLA)
4	CALESTEP	POZO LA ALBUGEA S/N	955912696	ESTEPA (SEVILLA)
5	COMUNIDAD DE PROPIETARIOS INFANTES 8-10	C/ INFANTE 10	954900587	SEVILLA
6	POLVERO REYES SUERO SL	AVDA PALOMARES 16	954769698	MAIRENA DEL ALJARAFE

PLANTAS DE HORMIGON PREFABRICADO

	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	LOCALIDAD
1	PRECON	CRTA N-IV KM 552	954721754	DOS HERMANAS
2	GEPESA	C/ DIEGO DE RIAÑO 3	954989300	SEVILLA
3	GEY SERMARKT S.L.	CRTA SEVILLA-UTRERA KM 8.2	954129270	ALCALA DE GUADAIRA
4	PAVIPRENSA	CRTA SEVILLA-MALAGA KM 8.1	955629050	ALCALA DE GUADAIRA
5	PRAINSA	C/ AVION CUATRO CAMINOS 1-1º	954932890	SEVILLA
6	PREFABRICADOS CIRAL	CRTA ALCLA 41	955678339	DOS HERMANAS
7	TIERRA ARMADA S.A.	AVDA JEREZ 10	954214655	SEBVILLA
8	PACADAR	C/ LUIS DE MORALES 1	954580308	SEVILLA
9	VIGUETAS GUILLENA	P.I. EL CWERRO S/N	955784666	GUILLENA (SEVILLA)
10	PREFABRICADOS TIERRA ARMADA	AVDA JEREZ 10	954241655	SEVILLA
11	PREFABRICADOS BONANZA	C/ CAMINO CRUZ DE LA MUJER S/N	955784340	GUILLENA (SEVILLA)

Nomenclatura utilización.

SS: Suelo seleccionado; SA: Suelo adecuado; ST: Suelo tolerable

ZA: Zahorra artificial

TU: Todo uno

E: Escollera

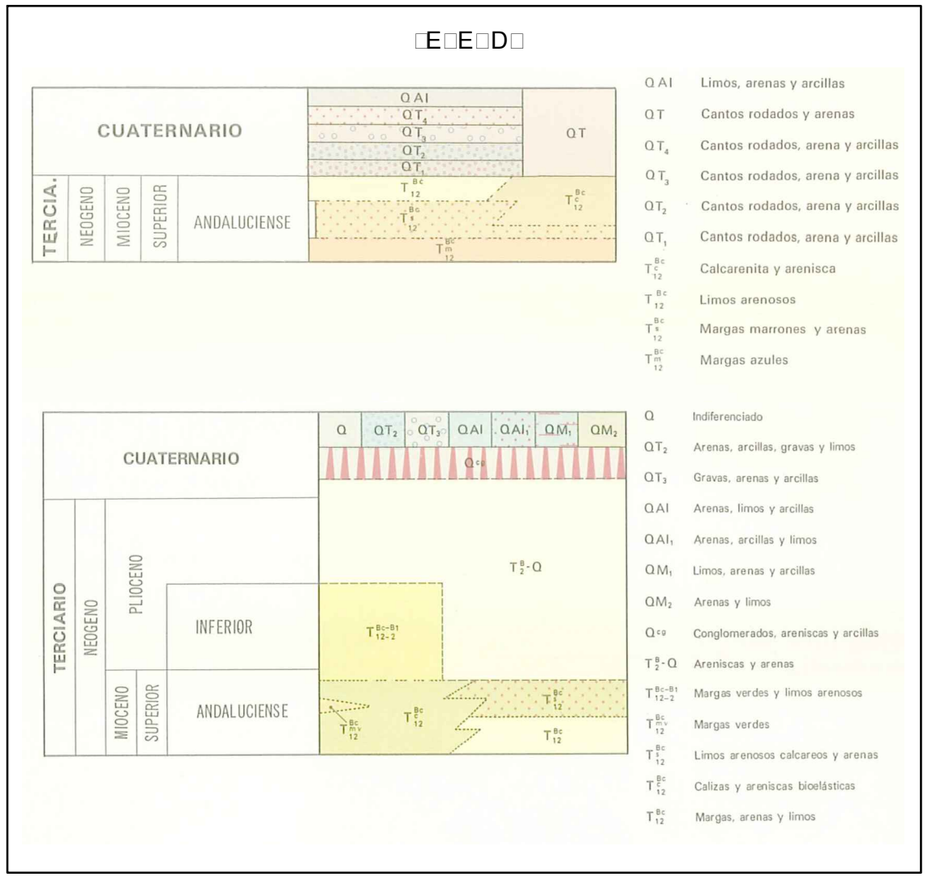
MB: Mezclas bituminosas

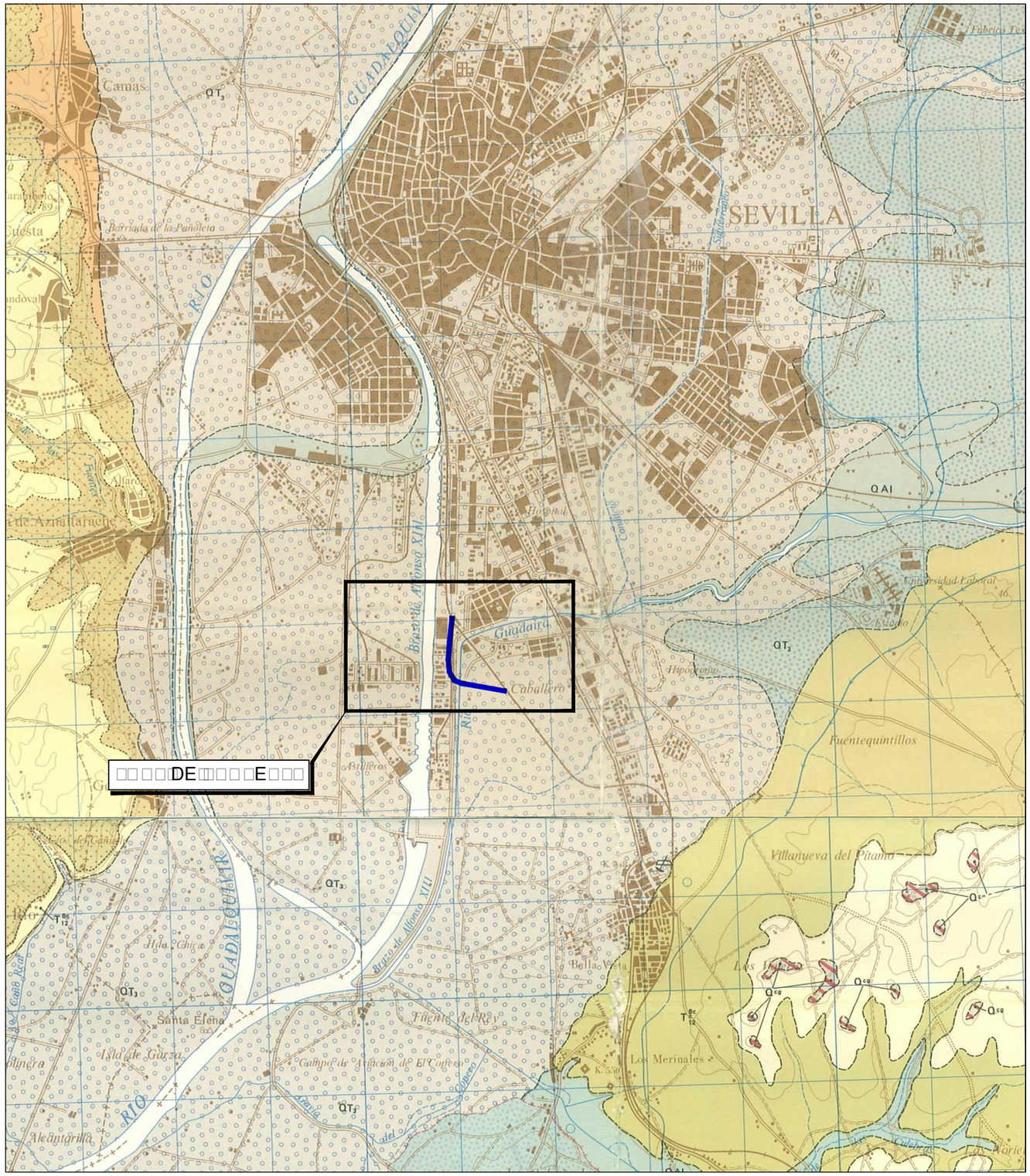
FIGURAS

FIGURA 1

Mapa Geológico Magna nº 984-1002 Sevilla-Dos Hermanas, escala 1/50.000

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com





NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

metrovacesa

TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 1 de 1

1:50 000
0 0,5 1 1,5 m

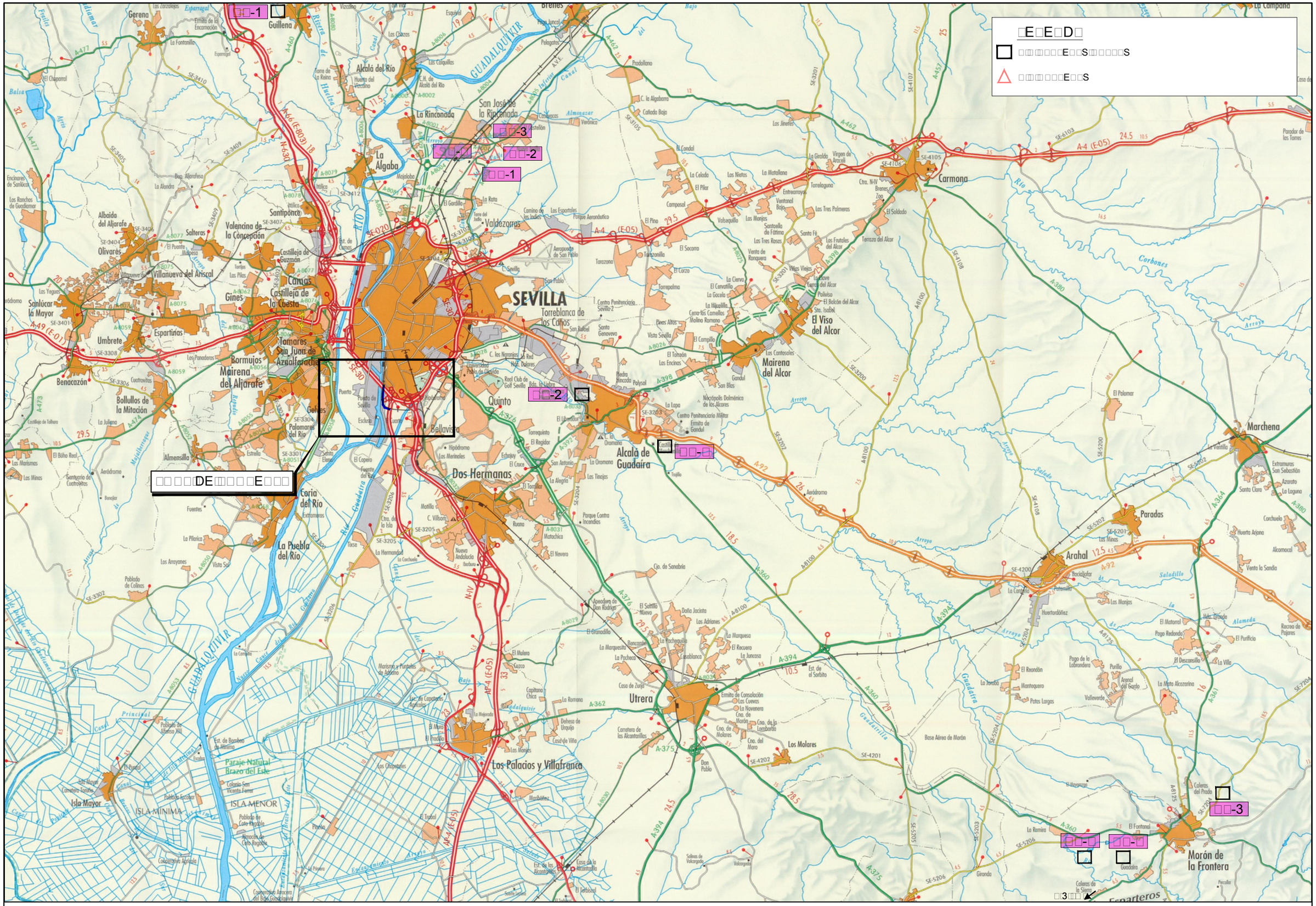
MAPA GEOLÓGICO MAGNA
(Nº. 984-1002) SEVILLA-DOS HERMANAS
1

Abril 2019

2 12- -1-01 01-Ed3

FIGURA 2

Planta de situación de canteras y graveras



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

metrovacesa

TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 1 de 1

1:100 000

PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS GRAVERAS, FIGURA 2

Abril 2019

FIGURA 3

Planta de situación de vertederos, escala 1/200.000

□E□E□D□

□□□□□□E□□S□□□□□S

□□□□□□E□□S

□□□□DE□□□□E□□□

SEVILLA

Carmona

El Viso del Alcor

Mairena del Alcor

Alcalá de Guadaíra

Dos Hermanas

Utrera

Los Palacios y Villafranca

Marchena

Paradas

Arahal

Morón de la Frontera

La Puebla del Río

Coria del Río

Isla Mayor

Los Molares

Torreblanca de los Caños

Quinto

Bellavista

Camas

Castilleja de la Cuesta

Tomares

San Juan de Aznalfarache

Bormujos

Mairena del Aljarafe

Gines

Sanlúcar la Mayor

Benacazón

Umbrete

Espartinas

Villanueva del Ariscal

Olivares

Albaida del Aljarafe

Valencina de la Concepción

Santiponce

Castilleja de Guzmán

Salteras

Guillena

Gerena

Alcalá del Río

La Rinconada

San José de la Rinconada

La Algaba

Valdezarza

Los Palacios y Villafranca

Utrera

Los Molares

El Viso del Alcor

Mairena del Alcor

Carmona

Alcalá de Guadaíra

Dos Hermanas

Marchena

Paradas

Arahal

Morón de la Frontera

La Puebla del Río

Coria del Río

Isla Mayor

Paraje Natural Brazo del Este

ISLA MENOR

ISLA MINIMA

Parque Natural Doñana

Parque Natural Sierra Norte de Sevilla

Parque Natural Sierra de Hornachuelos

Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche

Parque Natural Sierra Norte de Sevilla

Parque Natural Sierra de Hornachuelos

Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche

Parque Natural Doñana

FIGURA 4

Imagen de la zona de vertederos de San José de la Rinconada

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

FIGURA 5

Imagen de la zona de vertederos de Alcalá de Guadaira

POSIBLES VERTEDEROS ALCALA DE GUADAIRA
Alcalá de Guadaíra
2752 m
Image © 2007 DigitalGlobe
© 2007 Tele Atlas
Data © 2007 Tracks4Africa
© 2007 Europa Technologies
Google
Puntero 30 S 250683.08 m E 4136597.30 m N elev. 84 m Secuencia 100%
Alt. ojo 9.58 km

APÉNDICES

APÉNDICE I

Datos de canteras

Cantera San Cristóbal

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TERRONA" Y "SAN CRISTÓBAL".

UN SALUDO

FDO. EZEQUIEL GONZALEZ.
MÓVIL DE CONTACTO 626.48.66.41
Correo electrónico: paradas_egv@eresmas.com

13-07-05 08:15 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM PAG. 01

955851160

CODEXSA
INGENIERIA Y CONTROL, S.L.
INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL N.º L065 - 98 - SE, EN LAS AREAS TECNICAS: BE, ST, HC, HA
AVDA. SAN FCO. JAVIER, N.º 9 - EDIFICIO SEVILLA 2, PTA. 5 - MOD. 4 - TFNOS.: 954 64 42 66 - 954 92 64 47 - FAX 954 65 99 57 - 41018 SEVILLA
LABORATORIO: AUTOVIA SEVILLA - MALAGA, KM. 62,300 - TELEFONO 955 98 10 28 - FAX 955 95 12 29 - E-mail: codexsa-sevilla@arrakis.es

INFORME DE ENSAYO DE SUELOS
LIMITES DE ATTERBERG

N/Ref. 419 SUE 01
Hoja 1 de 1

DATOS DEL PETICIONARIO
Nombre : Horpasa
Obra : Muestra traida al laboratorio
Dirección :

DATOS DE LA MUESTRA
Tipo : Suelo seleccionado
Tamaño : Saco 35 Kg. Aprox.
Procedencia : SAN CRISTOBAL

DATOS DEL ENSAYO
Norma o procedimiento de ensayo : UNE-103/103 103/104
Fecha de la realización : Febrero del 2001
Condiciones ambientales : Lugar de ensayo climatizado

RESULTADOS

Ensayo realizado	Resultado obtenido
Límite líquido	26,7
Límite plástico	16,0
Indice de plasticidad	10,7

LUGAR Y FECHA DE EMISION : Sevilla a 19 de Febrero del 2001

Director técnico

CODEXSA
Ingeniería y Control, S.L.
C.I.F. B - 41.559.287

Jefe de área

Los resultados reflejados en este informe solo afecta a la muestra ensayada
Este informe no deberá reproducirse, total o parcialmente sin la aprobación por escrito de CODEXSA Ingeniería y Control , S.L.

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1901, Folio 75, 1ª Inscripción - C.I.F.: B-41559287

13-07-05 08:18 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM PAG. 07

955851160

CODEXSA
INGENIERIA Y CONTROL, S.L.
INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL N.º LC65 - 39 - BE. EN LAS AREAS TECNICAS: SE, ST, HC, HA

AVDA. SAN FCO. JAVIER, N.º 9 - EDIFICIO SEVILLA 2, PTA. 5 - MOD. 4 - TFNOS.: 954 64 42 96 - 954 92 64 47 - FAX 954 65 99 57 - 41018 SEVILLA
LABORATORIO: AUTOVIA SEVILLA - MALAGA, KM. 52,300 - TELEFONO 955 95 10 28 - FAX 955 95 12 29 - E-mail: codexsa-sevilla@eintec.es

ENSAYOS DE SUELO

N/Rf.: 421/SUE/01

PETICIONARIO : **HORPASA**
OBRA : **MUESTRA TRAIDA AL LABORATORIO**

Tipo de muestra: Zahorra natural SAN CRISTOBAL

Granulométria: (UNE-103/101)

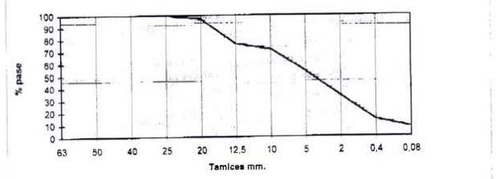
Tamices	% que pasa
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	97,1
12,5	76,4
10	71,9
5	53,9
2	33,4
0,4	13,9
0,08	7,8

Limites de Atterberg: (UNE-103/103 103/104)

Limite líquido:	No plástico
Limite plástico:	No plástico
Indice de plasticidad:	No plástico

Equivalente de arena: (UNE-103/109)
Resultado obtenido: 46,3

Curva granulométrica del suelo



OBSERVACIONES:

Sevilla 19 de Febrero del 2001

Fdo. Salvador Avila
Director técnico

CODEXSA
Ingeniería y Control, S.L.
C.I.F. B - 41.559.287

Sdo. Enrique Lobo.
Jefe de área

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1601, Folio 75, 1ª Inscripción - C.I.F. B-41559287

13-07-05 08:19 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM PAG. 08

955851160

CODEXSA
INGENIERIA Y CONTROL, S.L.
INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL N.º LC65 - 39 - BE. EN LAS AREAS TECNICAS: SE, ST, HC, HA

AVDA. SAN FCO. JAVIER, N.º 9 - EDIFICIO SEVILLA 2, PTA. 5 - MOD. 4 - TFNOS.: 954 64 42 96 - 954 92 64 47 - FAX 954 65 99 57 - 41018 SEVILLA
LABORATORIO: AUTOVIA SEVILLA - MALAGA, KM. 52,300 - TELEFONO 955 95 10 28 - FAX 955 95 12 29 - E-mail: codexsa-sevilla@eintec.es

INDICE DE C.B.R.

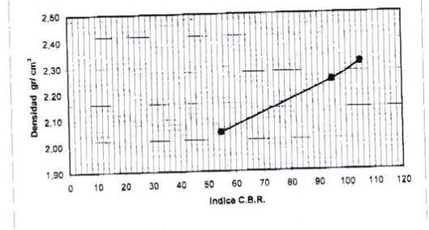
N/Rf.: 421/SUE/01

PETICIONARIO : HOSPASA
OBRA :

Tipo de muestra: Zahorra natural SAN CRISTOBAL
Localización : Muestra traida al laboratorio
Fecha de toma : Febrero del 2001

RESULTADOS OBTENIDOS		NORMA EMPLEADA (UNE-103/502)	
C.B.R.	Densidad		
105,2	2,31	Indice de C.B.R. al 100 % :	89,2
95	2,25	Indice de C.B.R. al 95 % :	65,4
54,8	2,05	Hinchamiento:	0%

Curva C.B.R.



Sevilla 19 de Febrero del 2001

Salvador Avila
Director técnico

CODEXSA
Ingeniería y Control, S.L.
C.I.F. B - 41.559.287

Enrique Lobo
Jefe de área

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1601, Folio 75, 1ª Inscripción - C.I.F. B-41559287

13-07-05 08:19 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM PAG. 09

955851160

CODEXSA
INGENIERIA Y CONTROL, S.L.
INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL N.º LC65 - 39 - SE, EN LAS AREAS TECNICAS: SE, ST, HC, HA

AVDA. SAN FCO. JAVIER, N.º 9 - EDIFICIO SEVILLA 2, PTA. 5 - MOD. 4 - TFNOS.: 954 64 42 98 - 954 92 84 47 - FAX 954 65 99 57 - 41018 SEVILLA
LABORATORIO: AUTOVIA SEVILLA - MALAGA, KM. 52,300 - TELEFONO 955 95 10 28 - FAX 955 95 12 29 - E-mail: codexsa-sevilla@pintec.es

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

N/Rf.: 421/SUE/01

PETICIONARIO : HORPASA
OBRA :

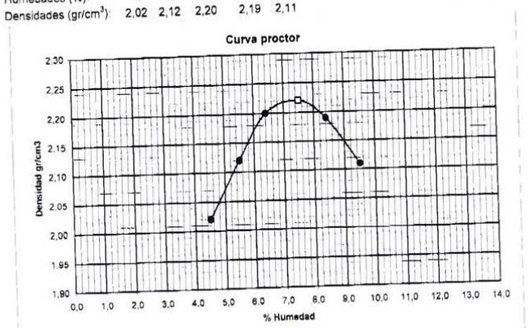
Tipo de muestra: Zahorra natural
Localización : Muestra traida al laboratorio
Fercha de toma : Febrero del 2001

RESULTADOS OBTENIDOS (UNE-103/501)

	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Humedades (%):	4,5	5,5	6,4	8,4	9,5
Densidades (gr/cm³):	2,02	2,12	2,20	2,19	2,11

Densidad máxima : 2,22
Humedad óptima : 7,6

Curva proctor



Sevilla 19 de Febrero del 2001

CODEXSA
Salvador Avila Ingeniería y Control, S.L. Enrique Lobo
Director técnico C.I.F. B - 41.559.287 Jefe de área

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1661, Folio 75, 1ª Inscripción - C.I.F. B-41559287
13-07-05 08:19 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM PAG. 10
955851160

Avda. San Francisco Javier, 9, Edf. Sevilla 2, Pta. 5, Mod. 3 y 4, 41018 Sevilla
Telfs.: 954 92 84 47 / 954 64 42 98. Fax: 954 65 99 57
E-mail: codexsa@infoingenieros.com / www.codexsa.com
Laboratorio: Autovía Sevilla-Málaga Km. 52.300.
Telf.: 955 95 10 28. Fax: 955 95 12 29

Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa

INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL Nº LC55 38 - SE, EN LAS ÁREAS TÉCNICAS: SE, ST, HC, HA

Codexsa
Ingeniería y Control S.L.

ENSAYOS DE SUELO

N/Rf.: 1787/SUE/02

PETICIONARIO: ARIDOS Y CANTERAS PARADAS
OBRA : Cantera San Cristobal. Paradas (Sevilla)

Tipo de suelo : Subbalastro Fecha de recogida: 29/04/02

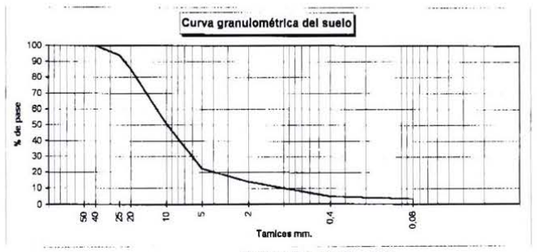
Granulometría, (NLT-104)

Tamices	% que pasa
50	100,0
40	100,0
25	93,9
20	85,0
10	50,8
5	22,4
2	13,8
0,4	4,9
0,08	3,2

Límites de Atterberg, (NLT 105-106)
Límite líquido: No plástico
Límite plástico: N p
Indice de plasticidad: N p

Desgaste de los Angeles: (NLT 149)
Granulometría tipo: B
Coeficiente del desgaste 25,0%

Curva granulométrica del suelo



Sevilla, a 3 de mayo de 2.002

Codexsa
Ingeniería y Control, S.L.
C.I.F.: B-41559287 P.p.

Fdo.: Salvador Avila
Director técnico

Fdo.: Enrique Lobo
Jefe de área

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1661, Folio 75, 1ª Inscripción C.I.F. B-41559287
PAG. 11
Sevilla Huelva 955851160 Comunes de Extremadura SA
13-07-05 08:19 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM

Cantera Sidemosa

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

21/07 2025 12:42 FAX 954852176 SIDEMOSA 001
954852176

Sierra de Morón, S.A.
SIDEMOSA
Explotación de Canteras

Oficinas:
C/ Arrecife, 38
Apartado de Correos, 3
Teléfono (95) 485 08 13
Fax (95) 485 21 76
41.530 Morón (Sevilla)

21 de Julio de 2005

TYPSA
Fax 954924551

A/A D. José Martínez Fernández
Referencia: 3536-FX-JOF-IS-001
PROYECTO CARRETERA A 3203
ARAHAL - MORON

Muy Sres. Nuestros:

De acuerdo con sus deseos tenemos el gusto de ofertarles los precios de los materiales de nuestra cantera Sierra de Morón, situada en el Km 4 de la carretera de Morón a Montellano.

- Tns. de zahorra artificial sobre su camión cantera al precio de 3,61 Euros/Tn (TRES EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS TONELADA)
- Tns. de material calizo dolomítico clasificado en tamaños 0/6 - 6/12 y 12/24 para el empleo de hormigones y mezclas asfálticas sobre su camión cantera al precio de 4,00 Euros/Tn (CUATRO EUROS TONELADA)
- Impuestos de IVA aparte
- Forma de pago: Pagaré vencimiento 90 días f/f
- Plazo de validez de la oferta 30 días
- Adjuntamos análisis de los materiales.

Esperando que esta oferta sea de su interés atentamente les saluda,

Fdo: Ignacio J. Siles

Ins. en el Reg. Mercantil de Sevilla Tomo 205,Libro 66,Sección 3ª de Sociedades, Folio 174, Hoja 5756 Inscripción 1ªC I.F. A41-019142

21/07 2025 12:42 FAX 954852176 SIDEMOSA 002
954852176

Laboratorio Sevilla: Autovía Sevilla-Málaga Km: 52.300
Tel.: 955 95 10 28 / 955 95 10 37. Fax. 955 95 12 29
Avda. San Francisco Javier, 9. Edif. Sevilla 2, Plta. 5. Mod. 3 y 4. 41018 Sevilla
Tel.: 954 64 42 96. Fax: 954 65 99 57. codexsa@codexsa.com / www.codexsa.com

Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa

INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL Nº LO55-36 - SE, EN LAS ÁREAS TÉCNICAS: SE, ST, HC, HA, SV, SF
Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 certificado por AENOR con el nº ER-0396/2004 [Sevilla]

Codexsa
Ingeniería y Control

ENSAYOS DE ARIDOS

N/Rf.: 2595/ARI/04

PETICIONARIO: SIERRA DE MORÓN S.A.
OBRA: Morón de la Frontera (Sevilla)

Procedencia : Cantera Sidemosa
Recogida en: Cantera

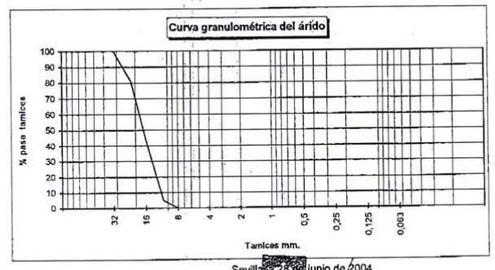
Tipo : Aridos 11/22 (12/24)

Granulometría, (UNE-EN 933-1)

Tamices	% que pasa
45	100,0
32	100,0
22	81,1
16	44,0
11	5,0
8	0,2
5	0,2
4	0,2
2	0,2
1	0,2
0,5	0,1
0,25	0,1
0,125	0,1
0,063	0,1

Categoría de finos $f_{1,5}$
Categoría requisitos generales G_C80/20

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1601, Folio 7.., 1ª Inscripción, CIF: B-41559287



Sevilla, 28 de junio de 2004

Salvador Ávila
Director técnico

Codexsa
Ingeniería y Control
C.I.F.: B-41559287

Manuel J. Montes
Jefe de área

Oficinas Centrales Laboratorios Acreditados ORIGINAL PS

21/07 2025 12:43 FAX 954852176 SIDEMOSA 003

954852176
Laboratorio Sevilla: Autovía Sevilla-Málaga Km: 52.300
Tel.: 955 95 10 28 / 955 95 10 37. Fax. 955 95 12 29
Avda. San Francisco Javier, 9. Edif. Sevilla 2. Plta. 5. Mod. 3 y 4. 41018 Sevilla
Tel.: 954 64 42 96. Fax: 954 65 99 57. codexsa@codexsa.com / www.codexsa.com
Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa
INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL Nº LO55-38 - SE, EN LAS ÁREAS TÉCNICAS: SE, ST, HC, HA, SV, SF
Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 certificado por AENOR con el nº ER-0396/2004 (Sevilla)
Codexsa Ingeniería y Control

ENSAYOS DE ARIDOS

N/Rf.: 2593/ARI/04

PETICIONARIO: SIERRA DE MORÓN S.A.
OBRA: Morón de la Frontera (Sevilla)

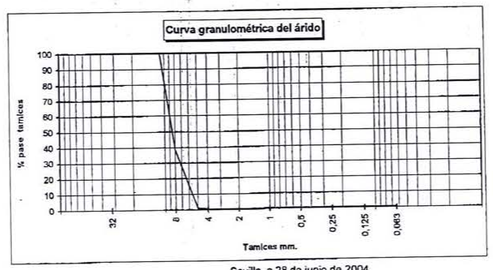
Procedencia : Cantera Sidemosa
Recogida en: Cantera

Tipo : Aridos 4/11 (6/12)

Granulometría, (UNE-EN 933-1)

Tamices	% que pasa
32	100,0
22	100,0
16	100,0
11	99,8
8	38,6
5	1,1
4	0,5
2	0,4
1	0,4
0,5	0,3
0,25	0,3
0,125	0,3
0,063	0,3

Categoría de finos $f_{1,5}$
Categoría requisitos generales $G_c85/20$



Sevilla, a 28 de junio de 2004

Salvador Ávila
Director técnico

Codexsa Ingeniería y Control S.L.
C.I.F.: B-41559267

Manuel J. Montes
Jefe de área

Oficinas Centrales
Laboratorios Acreditados

ORIGINAL PS

21/07 2025 12:43 FAX 954852176 SIDEMOSA 004

954852176
Laboratorio Sevilla: Autovía Sevilla-Málaga Km: 52.300
Tel.: 955 95 10 28 / 955 95 10 37. Fax. 955 95 12 29
Avda. San Francisco Javier, 9. Edif. Sevilla 2. Plta. 5. Mod. 3 y 4. 41018 Sevilla
Tel.: 954 64 42 96. Fax: 954 65 99 57. codexsa@codexsa.com / www.codexsa.com
Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa
INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL Nº LO55-38 - SE, EN LAS ÁREAS TÉCNICAS: SE, ST, HC, HA, SV, SF
Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 certificado por AENOR con el nº ER-0396/2004 (Sevilla)
Codexsa Ingeniería y Control

ENSAYOS DE ARIDOS

N/Rf.: 6213/SUE/04

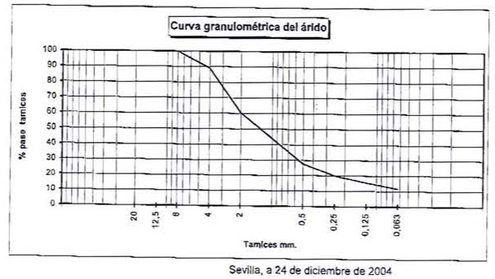
PETICIONARIO: SIDEMOSA
OBRA: Sierra de Morón

Procedencia : Obra
Lugar de toma: Muestra traída al laboratorio

Tipo : Árido 0/6

Granulometría (UNE 933-1:98)

Tamices	% que pasa
20	100,0
12,5	100,0
8	100,0
4	88,9
2	60,2
0,5	27,6
0,25	20,0
0,125	15,6
0,063	11,6



Sevilla, a 24 de diciembre de 2004

Salvador Ávila
Director técnico

Manuel J. Montes
Jefe de área

Oficinas Centrales
Laboratorios Acreditados
Sevilla Sevilla Badajoz Huelva Cádiz

21/07 2025 12:43 FAX 954852176 SIDEMOSA 005

954852176

Laboratorio Sevilla: Autovía Sevilla-Málaga Km: 52.300
Tel.: 955 95 10 28 / 955 95 10 37. Fax. 955 95 12 29
Avda. San Francisco Javier, 9. Edif. Sevilla 2. Plta. 5. Mod. 3 y 4. 41018 Sevilla
Tel.: 954 64 42 96. Fax: 954 65 99 57. codoxsa@codoxsa.com / www.codexsa.com

Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa

INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL Nº L05538 - SE EN LAS ÁREAS TÉCNICAS: SE, ST, HC, HA, SV, SF
Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 certificado por AENOR con el nº ER-0398/2004 (Sevilla)

Codexsa Ingeniería y Control

INFORME DE ENSAYO DE ÁRIDOS

Desgaste De Los Angeles

N/REF.: 2597/ARI/04

Hoja 1 de 1

DATOS DEL PETICIONARIO

Nombre: SIDEMOSA
Obra: Sierra de Morón
Dirección: Morón de la Frontera. Sevilla

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo: Zahorra artificial (0/32)
Procedencia: obra

DATOS DEL ENSAYO

Norma o procedimiento de ensayo: UNE-EN 1097-2
Fecha de la realización: 04/06/04
Condiciones ambientales: Local de ensayo climatizado

RESULTADOS

Tipo de muestra	Resultado obtenido
Granulometría tipo	B
Coeficiente del desgaste (%)	24

LUGAR Y FECHA DE EMISION Sevilla, a 11 de junio de 2004

Salvador Ávila
Director técnico

Codexsa Ingeniería y Control S.L.
C.I.F.: B-41559287

Manuel J. Montes
Jefe de área

Los resultados reflejados en este informe, solo afectan a la muestra ensayada
Este informe no deberá reproducirse, total o parcialmente sin la aprobación por escrito de CODEXSA Ingeniería y Control, S.L.

Oficinas Centrales Laboratorios Acreditados

21/07 2025 12:43 FAX 954852176 SIDEMOSA 006

29-11-04 18:31 955951375 954852176 ->954852176 PAG. 01

Laboratorio Sevilla: Autovía Sevilla-Málaga Km: 52.300
Tel.: 955 95 10 28 / 955 95 10 37. Fax. 955 95 12 29
Avda. San Francisco Javier, 9. Edif. Sevilla 2. Plta. 5. Mod. 3 y 4. 41018 Sevilla
Tel: 954 64 42 96. Fax: 954 65 99 57. codexsa@codexsa.com / www.codexsa.com

Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa

INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL Nº L05538 - SE EN LAS ÁREAS TÉCNICAS: SE, ST, HC, HA, SV, SF
Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma UNE-EN ISO 9001:2000 certificado por AENOR con el nº ER-0398/2004 (Sevilla)

Codexsa Ingeniería y Control

ENSAYOS DE SUELO

PETICIONARIO: SIERRA DE MORÓN S.A.
OBRA : Cantera Morón de la Frontera. Sevilla

N/Rf.: 5628/SUE/04

Fecha de recogida: 24/11/04

Tipo de suelo : Zahorra artificial (muestra traida al laboratorio)

Granulometría, (NLT 104)

Tamices	% que pasa
50	100,0
40	100,0
25	97,6
20	93,0
10	78,0
5	59,8
2	38,4
0,4	14,6
0,08	9,9

Límites de Atterberg, (NLT 105/106)
Límite líquido:
Límite plástico: No plástico
Índice de plasticidad:

Equivalente de arena: (NLT 113/72)
Resultado obtenido: 51

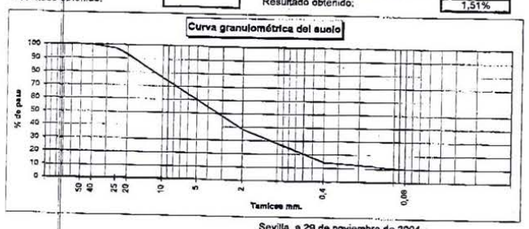
Desgaste de los Angeles: (NLT 149)
Granulometría tipo: B
Coeficiente del desgaste 27

Índice de Lajas: (NLT 354/74)
Resultado obtenido: 14

Caras de fractura: (NLT 358)
Resultado obtenido:

Coeficiente de limpieza: (NLT 172/86)
Resultado obtenido: 1,51%

Curva granulométrica del suelo



Sevilla, a 29 de noviembre de 2004

Fdo.: Salvador Avila
Director técnico

Codexsa Ingeniería y Control S.L.
C.I.F.: B-41559287

Fdo.: Mª José Bardugo Alvarez
Jefe de área

Oficinas Centrales
Sevilla
954 64 42 96

Laboratorios Acreditados
Sevilla 955 95 10 28 | Badajoz 924 32 42 82 | Huelva 959 28 26 60 | Cádiz 956 42 04 90

Cantera La Terrona

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ARIDOS Y CANTERAS PARADAS, S.L.
Apdo. Correos: n.º 19
Prolongación Espíritu Santo, s/n
Teléfono y Fax: 95 485 01 64
41530 **MORON DE LA FRONTERA** (Sevilla)

TYPSA

FAX

Para:	SR. JOSÉ MARTÍNEZ	**De:**	EZEQUIEL GONZALEZ
Fax:	954924551	**Páginas:**	11 (INCLUIDA ESTA)
Teléfono:	-	**Fecha:**	12 de julio de 2005

• **Comentarios:**

ADJUNTO LE REMITO ENSAYOS DE MATERIALES DE LAS CANTERAS "LA TERRONA" Y "SAN CRISTÓBAL".

UN SALUDO

FDO. EZEQUIEL GONZALEZ.
MÓVIL DE CONTACTO 626.48.66.41
Correo electrónico: paradas_egv@eresmas.com

13-07-05 08:17 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM PAG. 01
955851160

Laboratorio Sevilla: Autovía Sevilla-Málaga Km: 52.300
Tel: 955 95 10 28 / 955 95 10 37 Fax: 955 95 13 75
Avda. San Francisco Javier, 9. Edif. Sevilla 2. Pta. 5. Mod. 3 y 4. 41018 Sevilla
Tel: 954 64 42 90. Fax: 954 65 99 57. codexsa@codexsa.com / www.codexsa.com
Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa Codexsa
INSCRITO EN EL REGISTRO DE ENTIDADES ACREDITADAS CON EL Nº LE04013/05 EN LAS ÁREAS TÉCNICAS: EHA, EHC, GTC, GTL, VSG, VSF, EAS, AFC, AFH, APH, AMC
Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma **UNE-EN ISO 9001:2000** certificado por **AENOR** con el nº **ER-0386/2004** (Sevilla)
Codexsa
Ingeniería y Control

INFORME DE ENSAYO DE MATERIALES **Pulido acelerado de áridos**	**N/Ref.:** 3531/ARI/05 **Hoja 1 de 1**

DATOS DEL PETICIONARIO
Nombre: Aridos y Canteras Paradas
Cantera: La Terrona
Dirección: Ctra. Morón -Montellano P.K. 27+600 (Sevilla)

DATOS DE LA MUESTRA
Tipo: Arido ofítico
Tamaño: 6-12
Procedencia: Cantera

DATOS DEL ENSAYO
Norma o procedimiento de ensayo: UNE 146130
Fecha de la realización: 01/06/2005
Condiciones ambientales: Local de ensayo climatizado

RESULTADOS

Ensayo realizado	Resultado obtenido
CPA	Coeficiente
Árido 6-12	0,56

LUGAR Y FECHA DE EMISION Sevilla, a 1 de junio de 2005

Salvador Avila
Director técnico
Ldo. en C. Químicas

Pedro Valero
Responsable del ensayo
Ldo. en C. Químicas

Los resultados reflejados en este informe, solo afectan a la muestra ensayada
Este informe no debera reproducirse, total o parcialmente sin la aprobación por escrito de CODEXSA Ingeniería y Control, S.L.

Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 1601 Folio 75, 1ª Inscripción, C.I.F. B-41155287

Oficinas Centrales | Laboratorios A | Delegaciones

13-07-05 08:17 955851160 HORPASA ▲ ->954924551 ECM PAG. 02
955851160

PAG. 02

cem sa

Núcleo Industrial Virgen de los Reyes,
C/ Ciudad de Mérida, nº2, Nave J - 41019 SEVILLA
Tf. 954 82 08 11 - Fax: 954 83 06 53

TRABAJO: 4/6014/003/028

PETICIONARIO: AYESA

OBRA: N-340 VEJER-CONIL

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE ARIDOS PARA SU EMPLEO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.

Página 1 de 4

13-07-05 08:17 955851160 HORPASA ->954924551 ECM PAG. 03

Ecm Pág. 04

cem sa

Núcleo Industrial Virgen de los Reyes,
C/ Ciudad de Mérida, nº2, Nave J - 41019 SEVILLA
Tf. 954 82 08 11 - Fax: 954 83 06 53

LA TERRONA

-Determinación del desgaste de Los Angeles:

Realizado el ensayo de acuerdo con la norma indicada, los resultados obtenidos han sido:

R/L	MATERIAL	DESGASTE DE LOS ANGELES (%)
9908043	Ofita 6/12	19

-Adhesividad de los áridos de los ligantes bituminosos

R/L	MATERIAL	% SUPERFICIE ÁRIDO CUBIERTA POR LIGANTE
9908043	Ofita 6/12	> 95%

-Coeficiente de pulido acelerado

Coeficiente de pulido acelerado: 0,56.

Sevilla, 25 de Junio de 2002.

cemsa

Fdo: Miguel Ángel Garzón Moreno.
Director Técnico.

Fdo: Juan Ginés Adán Florido
Jefe de Area.

Página 3 de 4

13-07-05 08:18 955851160 HORPASA ->954924551 ECM PAG. 04

cem sa

TRABAJO: 4/6014/003/022
PETICIONARIO: AYESA
OBRA: N-340 VEJER-CONIL

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE ARIDOS PARA SU EMPLEO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.

1.- MATERIAL.

CEMOSA toma las siguientes muestras de áridos para mezclas bituminosas:

R/L	MATERIAL	PROCEDENCIA
9908043	Ofita 6/12	Cantera La Terrona

2.- TRABAJO REALIZADO.

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

-Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos (NLT-150)
-Adhesividad de los áridos de los ligantes bituminosos (NLT-166)
-Coeficiente de pulido acelerado (NLT-174 y NLT-175)
-Desgaste de los áridos por medio de la máquina de Los Angeles (NLT-149)

3.- RESULTADOS:

-Análisis granulometrico:

Las curvas granulométricas figura en el anejo.

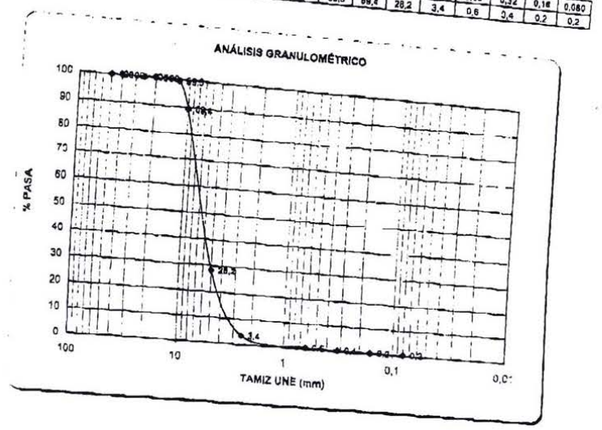
13-07-05 08:18 955851160 HORPASA ▲ ->954924531 ECM PAG. 05

cem sa

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE ÁRIDOS PARA AGLOMERADO

MUESTRA: Ofita 6/12

TAMICES UNE (Abertura en mm)	50	40	25	20	12,5	10	6	2,5	0,63	0,32	0,16	0,080
% PASA	100	100	100	100	99,5	89,4	28,2	3,4	0,6	0,4	0,2	0,2



13-07-05 08:18 955851160 HORPASA ▲ ->954924531 ECM PAG. 06

Cantera Alvereda

ALVEREDA, S.L.
CANTERA DE ALBERO Y TRANSPORTES

Tarifa de Precios por Tonelada – Enero 2.005

TIPO DE MATERIAL	PRECIO / TM.
ALBERO MOLIDO	5,00 €
ALBERO MOLIDO CON CAL AL 10 %	10,00 €
ALBERO GARBANCILLO 20 (0-20)	5,00 €
ALBERO GARBANCILLO 40	4,00 €
ALBERO GRANZA	3,30 €
ALBERO PIEDRA	4,50 €
~~ALBERO FORRAJE~~	~~2,50~~ €
TIERRA VEGETAL FINA	4,50 €
CARBONCILLA	18,00 €

PARA MATERIALES PUESTOS EN DESTINO, CONSULTEN PRECIOS

Nota: Estos precios no llevan incluido el I.V.A.

AL TARIFA0 2005-01

Inscrita en el Registro Mercantil de la Provincia de Sevilla, Tomo 1922, Folio 146, Hoja SE-17795, C.I.F. B-41 640178

Autovía Sevilla-Málaga, Km. 9 – Apartado de Correos, 253 – Tel.: 955 613 241 – Fax: 954 101 707 – 41500 Alcalá de Guadaíra (Sevilla)

Cantera El Molinillo

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

DE : 954772505 28 NOV. 2007 11:45 P1

Antonio López Romero
Cantera El Molinillo
N.I.F. 28.178.512-Q

PLANTA:
GUILLENA TEL. 95 578 50 08
OFICINAS:
AVDA. BLAS INFANTE, 35
41100- CORIA DEL RÍO (SEVILLA)
TLF. 95 477.02.29 – 95477 25.05
FAX. 95477.25.05

Tarifa de Precios

Tonelada de material cargado sobre camión			
Antigua denominación	**Nueva denominación**	**Norma armonizada**	**Precio**
Zahorra todo-uno 0/35 mm.	Árido combinado	13242	5,10 € / Tn
Arena 0/6 mm.	Árido fino	12620	6,20 € / Tn
Árido 6/12 mm.	Árido grueso	12620	6,40 € / Tn
Árido 12/25 mm.	Árido grueso	12620 13043	6,20 € / Tn
Piedra machacada 50/200 mm.			4,10 € / Tn
Rechazo limpieza de plantas			3,00 € / Tn

En los precios indicados no se encuentra incluido el I.V.A.

Julio 2.007

APÉNDICE II

Fichas de canteras

CANTERAS

NOMBRE

LA TERRONA

SITUACION

Carretera Morón de la Fra.-Montellano A-361
desvio en el P.K. 27+600 por una pista de 1 Km,

LITOLOGIA. CLASIFICACION

OFITAS

ESTADO DE LA EXPLOTACION

ACTIVA

RESERVAS

GRANDES

PRODUCCION

500-1000 t/día

DATOS DE LA PROPIEDAD

ARIDOS Y CANTERAS PARADA

OFICINA

C/ Espiritu Santo s/n Morón de la Frontera
Ezequiel González Vera 626486641

UTILIZACION DEL MATERIAL

Aglomerado
Hormigón
Subbase

ENSAYOS

Arido ofítico 6-12

Desgaste de los Angeles	19
% Sup árido cubierta	>95
Coeficiente de pulido acelerado (CPA)	0,56

INSTALACIONES

PLANTA DE TRITURACION Y CLASIFICACION

PRECIOS

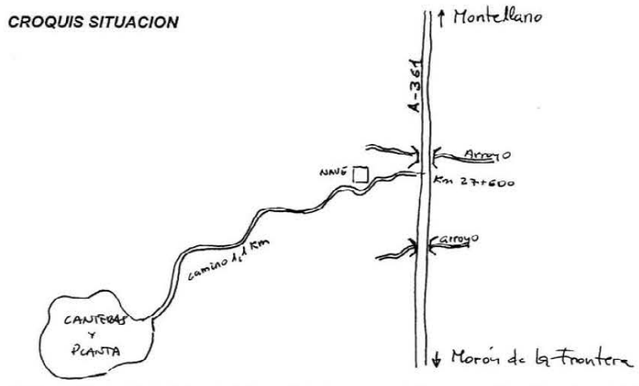
8,70 euros/ton

DISTANCIA CENTRO TRAZA:53 Km

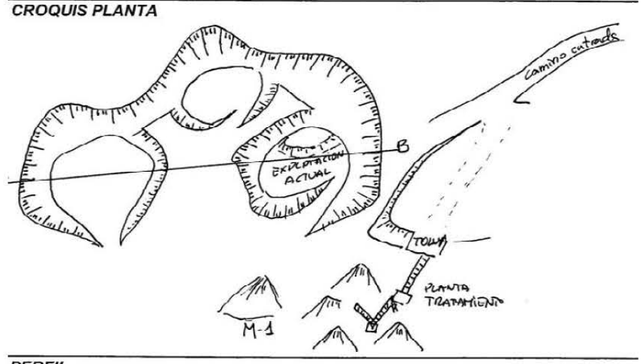
COORDENADAS

X: 276138
Y: 4105412
Z: 188

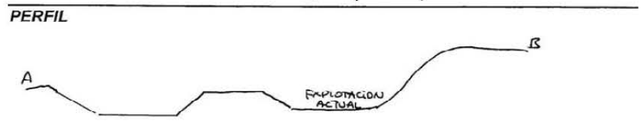
CROQUIS SITUACION



CROQUIS PLANTA



PERFIL



CANTERAS

NOMBRE ALVEREDA	***SITUACION*** A-92 Km 9
LITOLOGIA. CLASIFICACION ALBERO	
ESTADO DE LA EXPLOTACION ACTIVA	***DATOS DE LA PROPIEDAD*** ALVEREDA S.L.
RESERVAS	***OFICINA*** Autovia A-92 Km 9 (Alcalá de Guadaira) 955613241 Fax: 954101707
PRODUCCION	
UTILIZACION DEL MATERIAL Suelo seleccionado, hormigón	
ENSAYOS	***ENSAYOS***
INSTALACIONES Planta de trituración y clasificación	
PRECIOS Albero miolido < 10 mm 5,00 €/ton Garbancillo 0-20 mm 5,00 €/ton Garbancillo <4 cm 4,00 €/ton Granza > 10cm 3,30 €/ton Piedra 4,50 €/ton Tierra vegetal fina 4,50 €/ton	
DISTANCIA CENTRO TRAZA:15 Km	***COORDENADAS*** ***X:*** ***Y:*** ***Z:***

CANTERAS

NOMBRE

SAN CRISTOBAL

SITUACION

Carretera Morón de la Fra.-Puebla de Cazalla
desvio en el P.K. 2+900 por una pista de 0,2 Km.

LITOLOGIA. CLASIFICACION

CALIZAS

ESTADO DE LA EXPLOTACION

ACTIVA

DATOS DE LA PROPIEDAD

ARIDOS Y CANTERAS PARADA

RESERVAS

GRANDES

OFICINA

C/ Espiritu Santo s/n Morón de la Frontera
Ezequiel González Vera 626486641

PRODUCCION

1500 t/dia

UTILIZACION DEL MATERIAL

Aglomerado Terraplen
Hormigón
Todo uno

ENSAYOS

Suelo seleccionado		Zahorra natural		Subbalastro	
Límite Líquido	26,70	Equiv. en arena	46,30	Límite Líquido	No plástico
Límite Plástico	16,00	Indice CBR 100%	0,89	Límite Plástico	Np
Indice de plasticidad	10,70	Indice CBR 95%	65,40	Ind.de plasticidad	Np
		Hinchamiento	0,00	Granulometría	B
		Densidad máxima	2,22	Coef. Desgaste	0,25
		Humedad óptima	7,60		

INSTALACIONES

PLANTA DE TRITURACION Y CLASIFICACION
PLANTA DE HORMIGON

PRECIOS

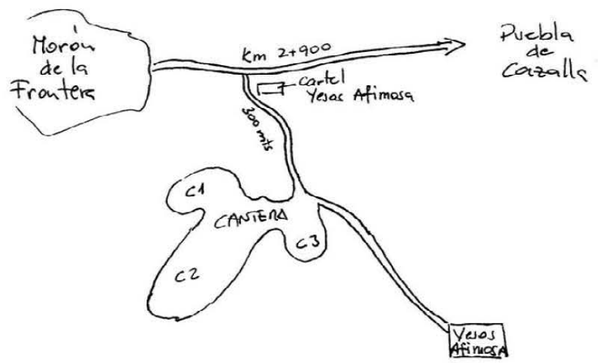
Todo Uno 3,0 €/ton
Arena y grava 3,9 €/ton

DISTANCIA CENTRO TRAZA:51 Km

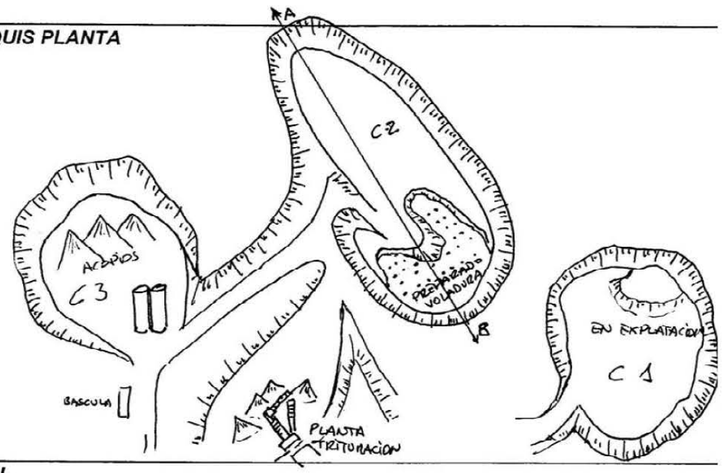
COORDENADAS

X: 284729
Y: 4113927
Z:

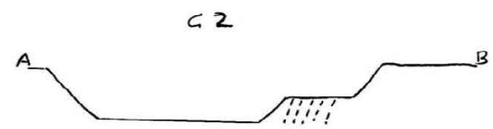
CROQUIS SITUACION



CROQUIS PLANTA



PERFIL



CANTERAS

NOMBRE

SIDEMOSA

SITUACION

Carretera Morón de la Frontera-Montellano
Km 23,6

LITOLOGIA. CLASIFICACION

CALIZAS

ESTADO DE LA EXPLOTACION

ACTIVA

RESERVAS

GRANDES

PRODUCCION

DATOS DE LA PROPIEDAD

SIDEMOSA

OFICINA

C/ Arrecife 38. Morón de la Frontera (Sevilla)
Ignacio Siles. Tfno. 954850813
Fax: 954852176

UTILIZACION DEL MATERIAL

Zahorra artificial
Aglomerados asfálticos

ENSAYOS

	Suelo	Arido0/32	Arido 0/6 6/12 12/24
Granulometría	SI		SI
Indice de lajas	14		
Limite de Atterberg:	No Plástico		
Equivalente de arena:	51		
Desgaste de los Angeles:	B 27	B 24	
Coeficiente de limpieza	1,51%		

INSTALACIONES

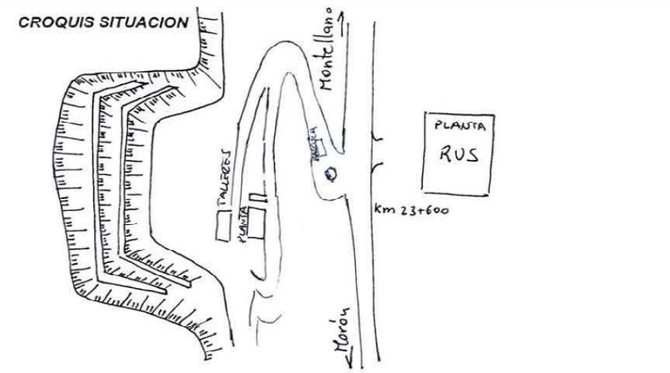
PRECIOS

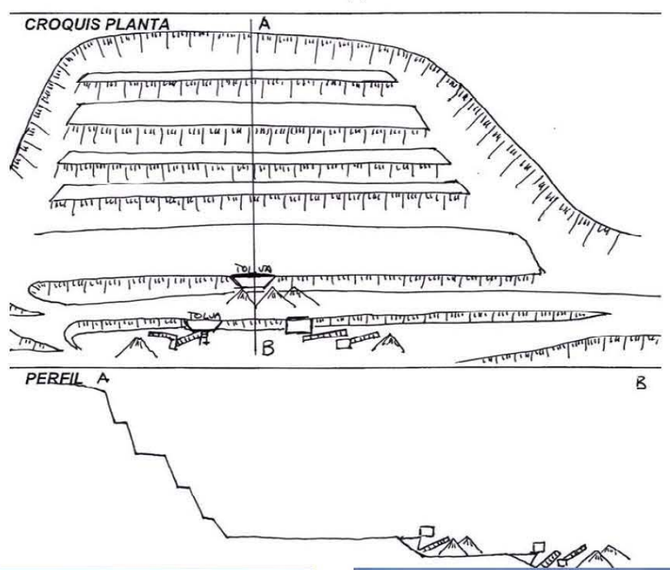
Zahorra artificical sobre su camión en cantera 3,61 €/ton
Material calizo-dolomítico para hormigón y mezclas asfálticas tamaños0/6 6/12 y 12/24 4,0 €/ton,

DISTANCIA CENTRO TRAZA: 50 Km

COORDENADAS

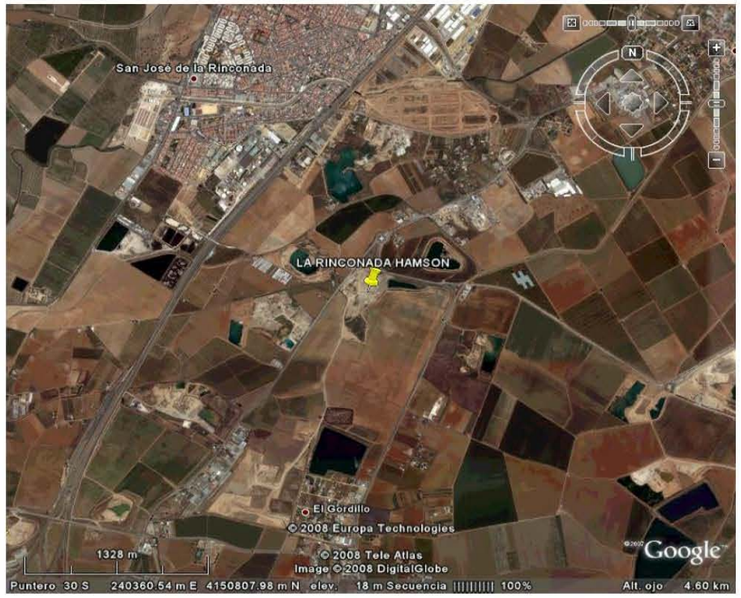
X: 277753
Y: 4107943
Z:





CANTERAS

NOMBRE LA RINCONADA HAMSON, S.A.	***SITUACION*** Carretera Sevilla-Brenes Km 5,5
LITOLOGIA. CLASIFICACION GRAVAS Y ARENAS SILÍCEAS	
ESTADO DE LA EXPLOTACION ACTIVA	***DATOS DE LA PROPIEDAD*** HAMSON, S.A.
RESERVAS	***OFICINA*** Carretera San José de la Rinconada Jefe Planta : Francisco Pérez 954790413
PRODUCCION	
UTILIZACION DEL MATERIAL ZAHORRA ARTIFICIAL, HORMIGONES Y MEZCLAS BITUMINOSAS	
ENSAYOS ***ENSAYOS*** SE HA UTILIZADO PARA REFUERZO DEL FIRME DE LA A-49 Y PARA LA CAPA DE RODADURA DEL AEROPUERTO	
INSTALACIONES Planta de trituración y clasificación	
PRECIOS MATERIAL 4-12 Y 12-20 TRITURADA AL 50% 6,5 €/TON MATERIAL 12-20 TRITURADO AL 100% 7,5 €/TON	
DISTANCIA CENTRO TRAZA:11 Km	***COORDENADAS*** ***X:*** ***Y:*** ***Z:***



APÉNDICE III

Reportaje fotográfico del trazado

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA INGENIEROS CONSULITORES Y ARQUITECTOS

Foto 1.Vista desde el inicio del trazado hacia la parcela de Metrovacesa

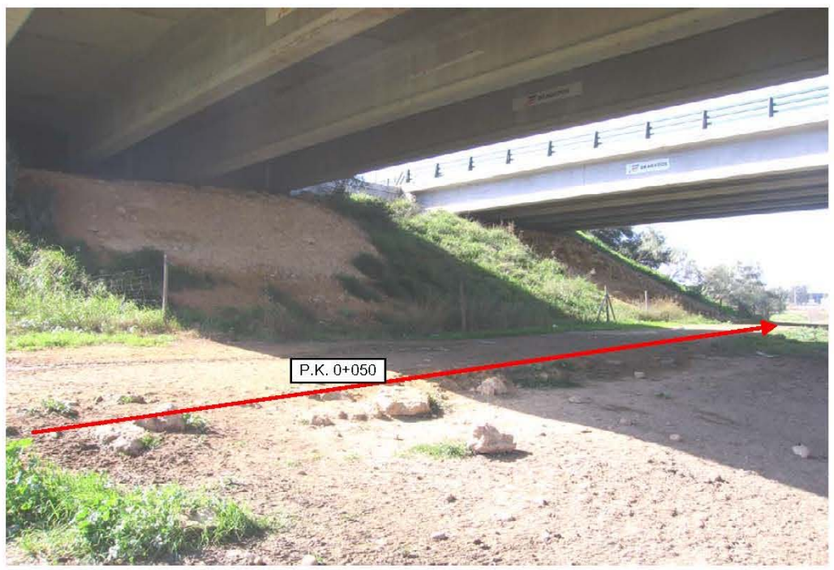


Foto 2.Paso del vial bajo la autovía A-4

Foto 3. Vista bajo la A-4 hacia el oeste del trazado. El vial pasaría por la izquierda

Zona del P.K. 0+050 bajo la autovía A-4

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 5. Paso superior de la autovía A-4 sobre el vial en proyecto.

Foto 6. Junta de dilatación de la autovía

Foto 7. Detalle de junta de dilatación

Foto 8. Zona de apoyo de la estructura de la autovía, donde se observan zonas oxidadas debido a filtraciones de agua.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 9. Zona del estribo de la estructura de la A-4.Se observa una zona de humedad debido a filtraciones provenientes de la zona de apoyo.

Foto 10. Vista de detalle de la zona de apoyo. Se observan trozos grandes de calcarenita,

Foto 11. Detalle de zona húmeda debido a filtraciones

Foto 12. Vista del estribo sur de la estructura de la autovía A-4 sobre el vial de proyecto.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 13. Vista desde el P.K. 0+100 hacia el inicio del tramo

Foto 14.Vista hacia el inicio desde el P.K. 0+200. Paso bajo la autovía A-4

Foto 15. Vista desde el P.K. 0+300 hacia el final del tramo. A la derecha el puente del 5º Centenario

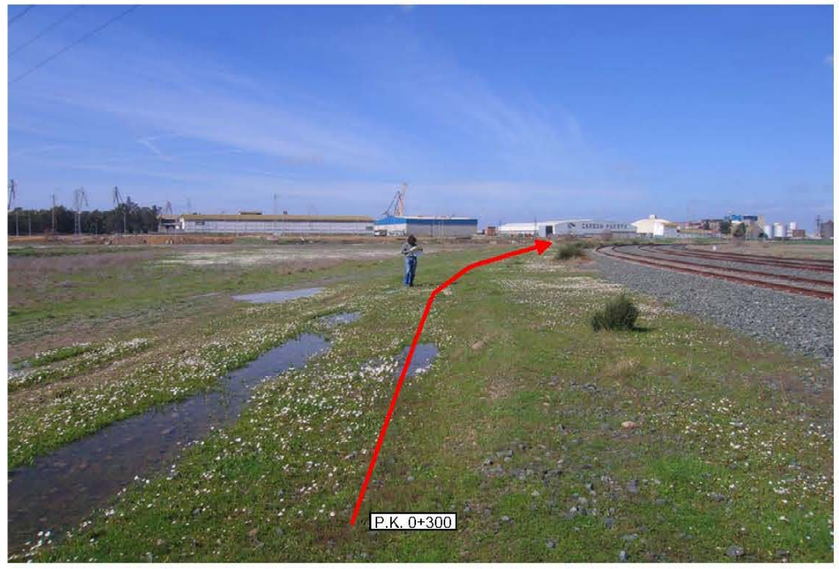


Foto 16. Desde el mismo punto anterior en dirección oeste, hacia P.K. 0+500

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 17. Vista desde el P.K.0+600 hacia el inicio. La zona encharcada se encuentra en relleno

Foto 18. Detalle de la zona encharcada anterior. El vial pasaría por esta zona

Foto 19. Vista desde el P.K. 0+700 hacia P.K. decrecientes. El vial pasaría a la derecha de la zona encharcada,

Foto 20. Vista hacia el P.K. 0+600. Se observa un pequeño relleno en la zona del futuro vial,

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 21. Zona de apoyo del relleno a la altura del P.K. 0+650-0+700 Al fondo naves en carretera del Copero

Foto 22. Zona de apoyo del relleno a la altura del P.K. 0+700. Se observa la existencia de un relleno importante de unos 3 m de altura

Foto 23. Vista desde el P.K. 0+700 hacia la carretera del Copero.

Foto 24. Vista desde el P.K. 0+600 en zona de relleno, hacia el inicio del tramo

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 25. Zona de relleno a la altura del P.K. 0+700. A la izquierda dirección del vial.

Foto 26. Vista desde el P.K. 0+750 hacia el sureste. A la derecha la carretera del Copero. En el centro zona de escombros.

Foto 27. Desde el cruce de la carretera del Copero y la vía de ferrocarril hacia el final del tramo. La traza iría sobre los rellenos de la derecha

Foto 28. Zona de relleno hacia el P.K. 0+800

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 29. Zona de rellenos en el tramo entre el P.K. 0+900 al P.K. 1+100. Al fondo el Puente del 5º Centenario fin del trazado.

Foto 30. Zona de cruce del vial proyectado con la vía del ferrocarril.

Foto 31.Zona de relleno en el cruce del vial con el ferrocarril.

Foto 32. Zona de relleno a la derecha del P.K. 0+900. Alturas variables entre los 2 y 3 m.

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

Foto 33. Vista desde el P.K. 1+000 hacia P.K. decrecientes en zona de rellenos con huecos excavados. Al fondo a la derecha carretera del Copero.

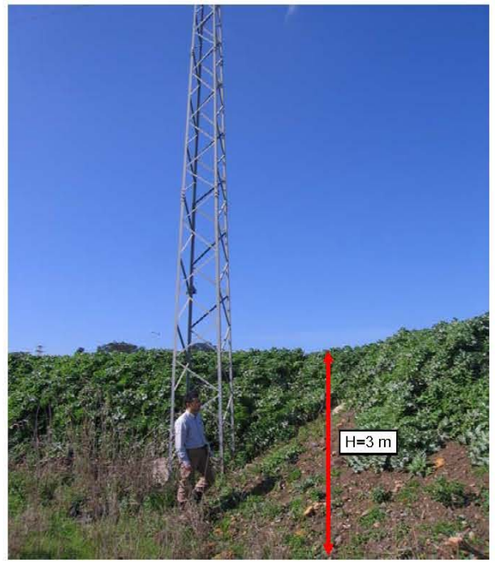


Foto 34. Zona de relleno hasta de 3 m a la altura del P.K. 0+900, junto a Línea eléctrica

Foto 35. Detalle de los rellenos heterogeneos existentes en el tramo final.

Foto 36. Zona del relleno anterior, donde se observa la disminución de la potencia del relleno hacia el final del trazado.

FACTOR-IA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 37. Zona de rellenos en los alrededores del final del trazado.

Foto 38. Zona encharcada sobre rellenos al final del trazado, junto al puente del 5º Centenario.

Foto 39. Vista hacia la Vía Verde, paralela a la SE-30.

Foto 40. Zona de recreo coincidente con el final del trazado.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPD-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS.EL PITAMO.

TRAMO: AVENIDA DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 41. Pozo de saneamiento junto a la carretera del Copero, al final del trazado.

Foto 42. Zona de rellenos heterogeneos al final del trazado.

Foto 43. Hueco existente en el relleno junto a la carretera del Copero al final del trazado.

Foto 44. Detalle de los rellenos existentes junto a la carretera del Copero en la zona final del trazado.

ANEJO Nº 3: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Índice

0. CONSIDERACIÓN PREVIA 3

1 INTRODUCCIÓN 4

2 RESUMEN DE DATOS CLIMÁTICOS SIGNIFICATIVOS 4

2.1 Temperaturas 4

2.2 Precipitaciones. 4

2.3 Vientos. 5

2.4 Humedad e insolación. 6

3 HIDROLOGÍA. 6

APÉNDICES

Apéndice 1.- Datos recopilados de la publicación “Guía resumida del clima en España (1971-2000)”

0. CONSIDERACIÓN PREVIA

El presente anejo reproduce íntegramente el contenido el documento entregado en el proyecto original fechado en julio de 2008 como "*Anejo Nº3 Climatología e Hidrología", que se considera plenamente válido.*

1 INTRODUCCIÓN

Para definir la climatología en el ámbito territorial de este Estudio se han empleado datos obtenidos de la publicación "Guía Resumida del Clima en España" (1.971-2.000) del Ministerio de Medio Ambiente.

Estos datos pertenecen a las estaciones "Sevilla. Aeropuerto" y "Sevilla. Base aérea de Tablada", empleándose los valores medios correspondientes a ambas estaciones.

Su localización geográfica es la siguiente:

Estación			Longitud				Latitud			Altitud	Provincia	Serie datos	
Cuenca	Indic.	Nombre	º	´	"	E/W	º	´	"	m.s.n.m.		origen	final
5	783	SEVILLA/AEROPUERTO	5	53	47	W	37	25	15	31	SEVILLA	61	90
5	790	SEVILLA/TABLADA	6	0	30	W	37	21	55	14	SEVILLA	61	90

Los datos relativos al viento corresponden a la estación "Sevilla Aeropuerto", única estación de la provincia que figura en la publicación "Mapa Eólico Nacional" del Instituto Nacional de Meteorología.

2 RESUMEN DE DATOS CLIMÁTICOS SIGNIFICATIVOS

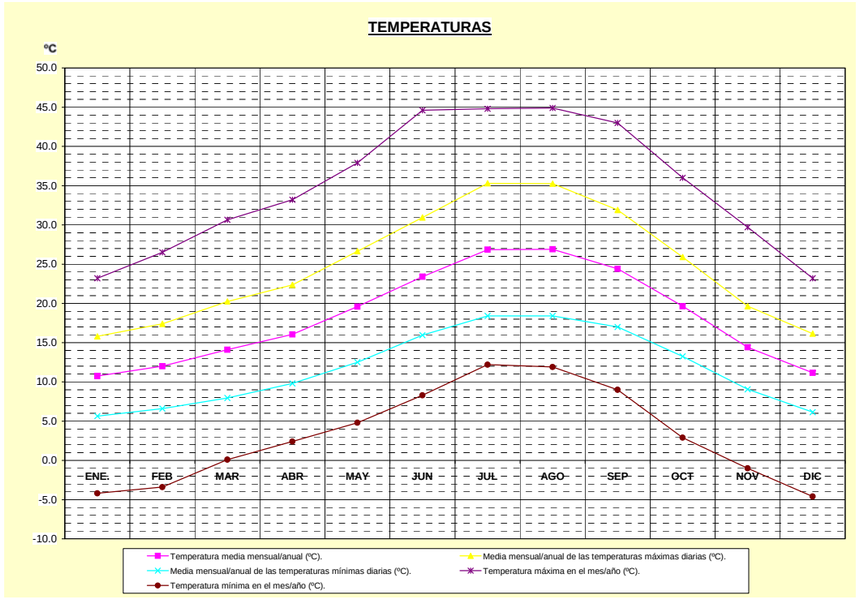
2.1 Temperaturas

La temperatura media en la zona oscila entre 11,3 ºC en invierno y 26,1 ºC en verano, siendo la media anual de 18,3 ºC.

La media mensual de las temperaturas mínimas oscila entre 6,1 ºC en invierno y 17,9 ºC en verano, siendo la temperatura media mínima de 11,7 ºC. Enero resulta ser el mes más frío, con un valor medio de las temperaturas mínimas de 5,7 ºC.

En el extremo contrario, la media mensual de las temperaturas máximas varía entre 16,5 ºC en invierno y 34,2 ºC en verano, siendo la temperatura media máxima de 24,80 ºC. Los meses de julio y agosto resultan ser los más calurosos, con una temperatura media máxima de 35,3 ºC.

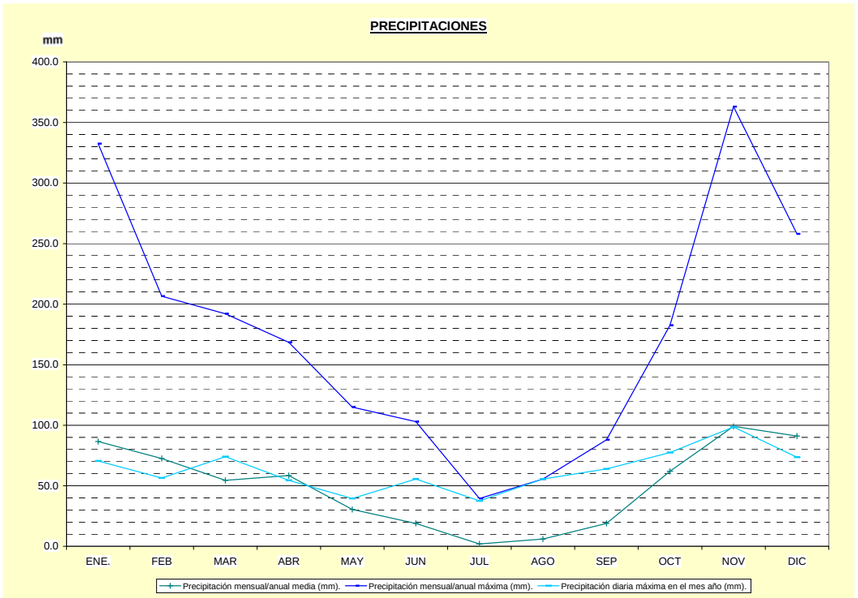
Los registros extremos de temperatura son –4,4 ºC registrados en el mes de enero y 45,2 ºC en el mes de junio, en ambos casos en la estación Sevilla Aeropuerto.



2.2 Precipitaciones.

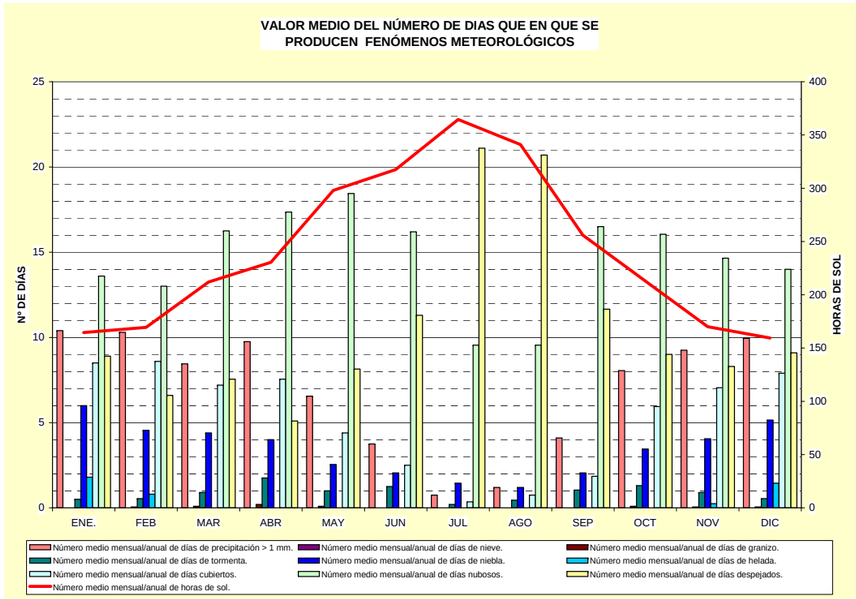
La precipitación media anual en la zona de estudio es de 601 mm, con un promedio de 82,5 días de lluvia anuales. La precipitación máxima en 24 horas registra un promedio de 63,1 mm/día, con un máximo de 98,5 mm/día registrado en el mes de noviembre.

Las precipitaciones se distribuyen fundamentalmente entre los meses de octubre y abril, mientras que los meses de julio y agosto resultan extremadamente secos.



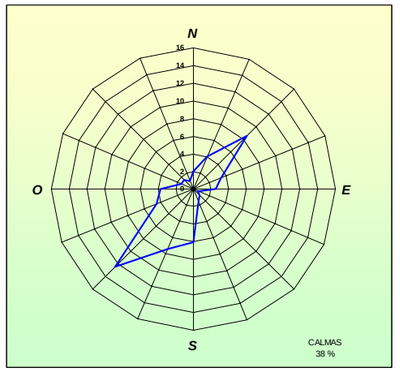
Las heladas son poco frecuentes y se producen principalmente entre los meses de diciembre y febrero, con un valor medio de 4,3 días anuales.

Más frecuentes son los días de niebla, que se producen principalmente desde los meses de octubre a abril, con un promedio de 40,9 días anuales. El número de días de tormenta registrado es de 10,4 días anuales. Otro tipo de precipitaciones como la nieve o el granizo son muy infrecuentes.



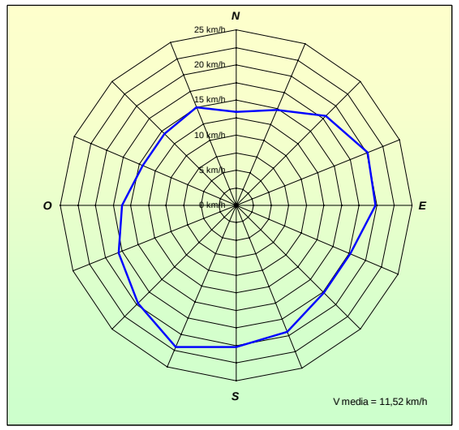
2.3 Vientos.

Soplan habitualmente en dirección sudoeste y noreste, con una frecuencia del 12,5% y 8,5 % respectivamente. Las calmas se producen con una frecuencia del 38 %. La velocidad media de los vientos más frecuentes es de 23,4 km/h los de dirección sudoeste y de 18 km/h los de dirección noreste.



Sevilla Aeropuerto. Rosa anual de vientos.

Las rachas máximas se producen en la dirección sur-sudeste, una velocidad media de 22 km/h, seguidas de la dirección sur y este-noreste con rachas 20 km/h de velocidad media.



Sevilla Aeropuerto. Rosa anual de velocidades medias.

2.4 Humedad e insolación.

La humedad relativa oscila entre un 50% en julio y un 77,5 % en diciembre y enero, siendo la media anual del 64 %, lo que permite situar el área de estudio en el "tipo medio", según la clasificación de Capel, J.J.[1]. Esta clasificación considera a la humedad como muy baja cuando la humedad relativa es inferior al 50 %; baja, entre 50 y 60%; media, entre el 60 y el 70%; alta, del 70 al 80% y muy elevada, por encima de este valor.

La insolación media en el ámbito territorial de nuestro estudio es de 2.896 horas, con una media diaria de 5,1 horas de sol en diciembre y de 11,8 horas en el mes de julio, siendo la media anual de 7,9 horas diarias.

[1] Los climas de España. Oikos-Tan, S.A. Ediciones, Barcelona 1981.

3 HIDROLOGÍA.

El estudio hidrológico tiene por objeto el cálculo de los caudales para el diseño de la red de pluviales proyectada para el drenaje superficial de las obras. Los criterios de cálculo vienen recogidos en el documento "*Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento*" editado por EMASESA en 2.004 y las modificaciones realizadas en tal documento en el año 2006.

Para el cálculo del caudal se aplica la formulación de la Instrucción de drenaje superficial 5.2-I.C:

$$Q_{pluv} = \frac{C \cdot I \cdot A}{0{,}36}$$

Donde "*C*" es el coeficiente de escorrentía característico de cada cuenca. En caso de cuencas heterogéneas se obtendrá como valor medio de la suma de áreas parciales por su correspondiente coeficiente de escorrentía, según la fórmula:

$$C_m = \frac{\sum A_i \cdot C_i}{A}$$

En este caso se ha adoptado un coeficiente de escorrentía de 0,95 para los viales.
"I" es la intensidad media de la precipitación, que para el área metropolitana de Sevilla y para un periodo de retorno de 15 años es:

$$I_{15} = 6000 \cdot 0{,}12^{2{,}5 \cdot t^{0{,}1}}$$

Como se puede observar, "*I*" depende del tiempo de concentración "*t*". El tiempo de concentración se estima en una primera aproximación como:

$$t(h) = \frac{L}{6} + 0{,}05$$

Es decir, se toma como velocidad de flujo inicial en la tubería un valor de 6 km/h, y se le añade al tiempo de recorrido en la tubería un tiempo de escorrentía de 0,05 h en flujo disperso.
A partir de esta primera estimación del valor del tiempo de concentración, se realiza un proceso iterativo en el que finalmente obtendremos un valor exacto del caudal.

Finalmente "A" es el área total de la cuenca medidas en hectáreas.

En el Apéndice nº 1 del Anejo nº 9 se recogen los datos, cálculo y resultado de cada colector.

Como se puede observar, "*I*" depende del tiempo de concentración "*t*". El tiempo de concentración se estima en una primera aproximación como:

Para la realización del presente anejo se ha contado con la información procedente de los siguientes estudios:

- "Proyecto de Ordenación de la Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario. 1ª Fase". Anejo nº 2 – Geología y Geotecnia. Realizado por *SODYSA* para la Autoridad Portuaria de Sevilla en Marzo de 2004.

- "Informe Geológico-Geotécnico. Vial Principal del Proyecto de Ordenación de Dársena del Cuarto y Proyecto de Accesos y Viarios. 1ª Fase. Condiciones de Apoyo para Terraplenes entre PK 0+600 y 1+360". Realizado por Geolen Ingenieria SL para la UTE SACYR-PRINUR en Febrero de 2006.
- "Paso Bajo Vías del Ferrocarril en Palmas Altas (Sevilla)". Realizado por UG21 SL para la Junta de Compensación del Plan de Sectorización SUNP-GU1 en Noviembre de 2006.
- "Proyecto de Urbanización SUNP-GU1 Palmas Altas (Sevilla)". Realizado por Urbanismo y Arquitectura LB.A en Mayo de 2005.
- "Estudio Geotécnico de Edificio de Oficinas ZE-2 Palmas Altas – Sevilla". Realizado por Elabora SL para Inmobiliaria Viapol SA en Junio de 2006.
- "Estudio Geotécnico de Edificios Comerciales Manzanas 1, 2 y 3 ZE-4 Palmas Altas – Sevilla". Realizado por Elabora SL para Inmobiliaria Viapol SA en Junio de 2006.
- "Proyecto de Construcción: Acondicionamiento carretera A-3203 de Arahal a Morón de la Frontera" Fase A, realizado por TYPSA en Septiembre 2005
- Proyecto construcción Autovía de la Plata N-630 Gijón a Sevilla. Tramo L.P. Badajoz-Venta del Alto. Subtramo L.P. Sevilla- El Ronquillo (N). Año 2002.

La información de dichos estudios, a pesar de tenerse en cuenta, ha sido tamizada puesto que en algunos casos pueden a llegar a aportar datos no concluyentes, no representativos para el caso estudiado e incluso poco fiables en alguna situación aislada. En cualquier caso, para evitar desviaciones, se han tomado los datos desde el origen, recurriendo a los resultados de ensayos y a los registros de la investigación realizada para cada informe.

También han servido de base los siguientes documentos editados sobre geología y geotecnia del lugar:

- Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 984 / 12-40 Sevilla. Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Industria.
- "Atlas Geotécnico del Puerto de Sevilla". Puertos del Estado. Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

Datos recopilados de la publicación

“Guía resumida del clima en España (1971-2000)”

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

SEVILLA. AEROPUERTO

	ENE.	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Presión media mensual/anual en la estación (hPa).	1018.2	1015.8	1015.0	1012.0	1012.2	1012.6	1012.3	1011.8	1013.4	1014.3	1015.3	1017.2	1014.2
Temperatura media mensual/anual (ºC).	10.7	11.9	14.0	16.0	19.6	23.4	26.8	26.9	24.4	19.5	14.3	11.1	18.2
Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (ºC).	15.8	17.3	20.2	22.3	26.6	30.8	35.1	35.0	31.7	25.8	19.6	16.2	24.7
Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (ºC).	5.5	6.5	7.8	9.8	12.6	16.1	18.6	18.6	17.1	13.2	8.9	6.0	11.7
Temperatura máxima en el mes/año (ºC).	23.0	26.6	30.5	33.4	38.0	45.2	44.6	44.8	42.6	35.6	30.0	23.0	45.2
Temperatura mínima en el mes/año (ºC).	-4.4	-3.2	0.0	2.4	5.0	8.4	12.8	12.2	8.6	2.0	-1.4	-4.8	-4.8
Precipitación mensual/anual media (mm).	84.0	72.0	55.0	60.0	30.0	20.0	2.0	7.0	21.0	62.0	102.0	92.0	607.0
Precipitación mensual/anual máxima (mm).	333.0	199.0	206.0	165.0	102.0	119.0	49.0	58.0	98.0	203.0	361.0	259.0	1054.0
Precipitación diaria máxima en el mes año (mm).	66.0	57.0	75.0	64.0	41.0	55.0	46.0	58.0	64.0	77.0	101.0	82.0	101.0
Humedad relativa media (%).	76.0	72.0	64.0	64.0	57.0	54.0	49.0	51.0	55.0	64.0	73.0	76.0	63.0
Recorrido del viento medio mensual/anual (km).	4860	5310	5800	5962	6362	6220	6211	5641	4951	4944	4887	5108	66256
Racha de viento máxima en el mes/año (km/h)	155	181	180	130	120	100	113	102	112	115	140	129	181
Número medio mensual/anual de días de precipitación > 1 mm.	10.5	10.2	8.6	10.0	6.8	3.8	0.6	1.2	4.0	7.9	9.4	9.8	82.8
Número medio mensual/anual de días de nieve.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Número medio mensual/anual de días de granizo.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Número medio mensual/anual de días de tormenta.	0.5	0.6	1.0	1.7	0.8	1.2	0.2	0.5	1.0	1.2	0.9	0.6	10.2
Número medio mensual/anual de días de niebla.	5.4	3.8	3.7	2.8	1.1	1.0	0.7	0.5	0.8	2.8	3.5	4.6	30.7
Número medio mensual/anual de días de helada.	2.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.0	6.2
Número medio mensual/anual de días cubiertos.	8.1	8.0	7.0	6.6	3.7	2.4	0.3	0.6	1.4	5.3	6.1	7.3	56.8
Número medio mensual/anual de días nubosos.	13.7	13.2	16.5	18.3	19.1	16.8	9.6	9.2	16.6	16.1	15.3	14.2	178.6
Número medio mensual/anual de días despejados.	9.2	7.0	7.5	5.1	8.2	10.8	21.1	21.2	12.0	9.6	8.6	9.5	129.8
Número medio mensual/anual de horas de sol.	170.0	176.0	215.0	233.0	299.0	314.0	360.0	338.0	255.0	221.0	178.0	164.0	2922.0

SEVILLA. BASE AÉREA DE TABLADA

	ENE.	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Presión media mensual/anual en la estación (hPa).	1021.1	1018.9	1018.0	1015.0	1015.3	1015.6	1015.2	1014.7	1016.3	1017.2	1018.2	1020.3	1017.2
Temperatura media mensual/anual (ºC).	10.8	12.1	14.2	16.1	19.6	23.4	26.9	26.9	24.4	19.8	14.5	11.2	18.3
Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (ºC).	15.8	17.5	20.3	22.4	26.7	31.1	35.5	35.5	32.1	26.0	19.7	16.1	24.9
Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (ºC).	5.8	6.7	8.1	9.8	12.4	15.8	18.2	18.2	16.9	13.3	9.2	6.3	11.7
Temperatura máxima en el mes/año (ºC).	23.4	26.4	30.8	33.0	37.8	44.0	45.0	45.0	43.4	36.4	29.4	23.4	45.0
Temperatura mínima en el mes/año (ºC).	-4.0	-3.6	0.2	2.4	4.6	8.2	11.6	11.6	9.4	3.8	-0.6	-4.4	-4.4
Precipitación mensual/anual media (mm).	89.0	73.0	54.0	57.0	31.0	18.0	2.0	5.0	17.0	62.0	96.0	90.0	595.0
Precipitación mensual/anual máxima (mm).	332.0	214.0	178.0	172.0	128.0	87.0	30.0	53.0	78.0	162.0	365.0	257.0	1003.0
Precipitación diaria máxima en el mes año (mm).	75.0	56.0	73.0	45.0	38.0	56.0	29.0	53.0	64.0	78.0	96.0	65.0	96.0
Humedad relativa media (%).	79.0	75.0	68.0	65.0	59.0	56.0	51.0	52.0	58.0	67.0	76.0	79.0	65.0
Recorrido del viento medio mensual/anual (km).													
Racha de viento máxima en el mes/año (km/h)													
Número medio mensual/anual de días de precipitación > 1 mm.	10.3	10.4	8.3	9.5	6.3	3.7	0.9	1.2	4.2	8.2	9.1	10.1	82.2
Número medio mensual/anual de días de nieve.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.O	0.0	0.0
Número medio mensual/anual de días de granizo.	0.0	0.1	0.2	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	1.2
Número medio mensual/anual de días de tormenta.	0.5	0.5	0.8	1.8	1.2	1.3	0.2	0.4	1.1	1.4	0.9	0.5	10.6
Número medio mensual/anual de días de niebla.	6.6	5.3	5.1	5.2	4.0	3.1	2.2	1.9	3.3	4.1	4.6	5.7	51.1
Número medio mensual/anual de días de helada.	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	2.4
Número medio mensual/anual de días cubiertos.	8.9	9.2	7.4	8.5	5.1	2.6	0.4	0.9	2.3	6.6	8.0	8.5	68.4
Número medio mensual/anual de días nubosos.	13.5	12.8	16.0	16.4	17.8	15.6	9.5	9.9	16.4	16.0	14.0	13.8	171.7
Número medio mensual/anual de días despejados.	8.6	6.2	7.6	5.1	8.1	11.8	21.1	20.2	11.3	8.4	8.0	8.7	125.1
Número medio mensual/anual de horas de sol.	159.0	163.0	209.0	228.0	297.0	321.0	369.0	344.0	257.0	205.0	162.0	155.0	2869.0

PROMEDIO: SEVILLA AEROPUERTO - SEVILLA. BASE AÉREA DE TABLADA.

	ENE.	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Presión media mensual/anual en la estación (hPa).	1019.7	1017.4	1016.5	1013.5	1013.8	1014.1	1013.8	1013.3	1014.9	1015.8	1016.8	1018.8	1015.7
Temperatura media mensual/anual (ºC).	10.8	12.0	14.1	16.1	19.6	23.4	26.9	26.9	24.4	19.7	14.4	11.2	18.3
Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (ºC).	15.8	17.4	20.3	22.4	26.7	31.0	35.3	35.3	31.9	25.9	19.7	16.2	24.8
Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (ºC).	5.7	6.6	8.0	9.8	12.5	16.0	18.4	18.4	17.0	13.3	9.1	6.2	11.7
Temperatura máxima en el mes/año (ºC).	23.2	26.5	30.7	33.2	37.9	44.6	44.8	44.9	43.0	36.0	29.7	23.2	45.1
Temperatura mínima en el mes/año (ºC).	-4.2	-3.4	0.1	2.4	4.8	8.3	12.2	11.9	9.0	2.9	-1.0	-4.6	-4.6
Precipitación mensual/anual media (mm).	86.5	72.5	54.5	58.5	30.5	19.0	2.0	6.0	19.0	62.0	99.0	91.0	601.0
Precipitación mensual/anual máxima (mm).	332.5	206.5	192.0	168.5	115.0	103.0	39.5	55.5	88.0	182.5	363.0	258.0	1028.5
Precipitación diaria máxima en el mes año (mm).	70.5	56.5	74.0	54.5	39.5	55.5	37.5	55.5	64.0	77.5	98.5	73.5	98.5
Humedad relativa media (%).	77.5	73.5	66.0	64.5	58.0	55.0	50.0	51.5	56.5	65.5	74.5	77.5	64.0
Recorrido del viento medio mensual/anual (km).	4860	5310	5800	5962	6362	6220	6211	5641	4951	4944	4887	5108	66256
Racha de viento máxima en el mes/año (km/h)	155	181	180	130	120	100	113	102	112	115	140	129	181
Número medio mensual/anual de días de precipitación > 1 mm.	10.4	10.3	8.5	9.8	6.6	3.8	0.8	1.2	4.1	8.1	9.3	10.0	82.5
Número medio mensual/anual de días de nieve.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Número medio mensual/anual de días de granizo.	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.7
Número medio mensual/anual de días de tormenta.	0.5	0.6	0.9	1.8	1.0	1.3	0.2	0.5	1.1	1.3	0.9	0.6	10.4
Número medio mensual/anual de días de niebla.	6.0	4.6	4.4	4.0	2.6	2.1	1.5	1.2	2.1	3.5	4.1	5.2	40.9
Número medio mensual/anual de días de helada.	1.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.5	4.3
Número medio mensual/anual de días cubiertos.	8.5	8.6	7.2	7.6	4.4	2.5	0.4	0.8	1.9	6.0	7.1	7.9	62.6
Número medio mensual/anual de días nubosos.	13.6	13.0	16.3	17.4	18.5	16.2	9.6	9.6	16.5	16.1	14.7	14.0	175.2
Número medio mensual/anual de días despejados.	8.9	6.6	7.6	5.1	8.2	11.3	21.1	20.7	11.7	9.0	8.3	9.1	127.5
Número medio mensual/anual de horas de sol.	164.5	169.5	212.0	230.5	298.0	317.5	364.5	341.0	256.0	213.0	170.0	159.5	2895.5

ANEJO Nº 4: PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

Índice

0. CONSIDERACIÓN PREVIA 3

1 PLANEAMIENTO 4

2 TRÁFICO 4

0. CONSIDERACIÓN PREVIA

El presente anejo reproduce íntegramente el contenido el documento entregado en el proyecto original fechado en julio de 2008 como "*Anejo Nº4 Planeamiento y Tráfico*", *que se considera plenamente válido.*

1 PLANEAMIENTO

Las obras objeto de este proyecto se ubicarán en la zona denominada Palmas Altas, situada inmediatamente al sur de la Circunvalación de Sevilla, SE-30, y al este de las instalaciones portuarias de El Copero.

En la zona donde se proyecta la nueva Ronda Urbana son destacables cuatro infraestructuras viarias existentes:

- Autovía de circunvalación SE-30
- Carretera del El Copero
- Autovía de Andalucía A-4
- Ferrocarril del Puerto

La situación actual sufrirá en breve plazo una transformación radical con los desarrollos urbanísticos previstos en el P.G.O.U.: Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP-01, Suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP-02 y Sistema General Portuario.

La ejecución de la nueva trama urbana lleva implícito el desarrollo simultáneo de las infraestructuras viarias necesarias para gestionar los distintos flujos de transporte generados.

Una descripción completa del planeamiento de la zona objeto del proyecto se desarrolla en el apartado 3 del Anejo nº0 Antecedentes, "Plan General de Ordenación Urbana".

2 TRÁFICO

Para el cálculo del Nivel de Servicio de la Ronda Urbana se han seguido los criterios establecidos en el Manual de Capacidad de Carreteras en su versión española de 1995.

En primer lugar, se determina la velocidad libre de la carretera. Al no disponer de datos de campo se estima indirectamente partiendo de una velocidad libre básica (V_{LI}), velocidad en condiciones ideales, a la cual se aplican factores de corrección para tener en cuenta las características reales de la vía. La velocidad libre se calcula con la expresión:

$$V_L = V_{LI} - F_M - F_A - F_{DL} - F_{PA}$$

Siendo:

- V_L = velocidad libre estimada (km/h)
- V_{LI} = velocidad libre estimada (km/h) en condiciones ideales. Se considera 11 km/h superior al límite de la vía
- F_M = ajuste por el tipo de mediana
- F_A = ajuste por anchura de carril
- F_{DL} = ajuste por despeje lateral
- F_{PA} = ajuste por puntos de acceso.

Cuadro nº1.- AJUSTE POR EL TIPO DE MEDIANA

TIPO DE MEDIANA	REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD LIBRE (km/h)
Carretera sin separación de calzadas	2,6
Carretera de calzadas separadas	0,0

Cuadro nº2.- AJUSTE POR ANCHURA DE CARRIL

ANCHURA DE CARRIL (m)	REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD LIBRE (km/h)
3,0	10,62
3,3	3,06
3,6	0,00

Cuadro nº3.- AJUSTE POR DESPEJE LATERAL

DESPEJE LATERAL TOTAL (m)	REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD LIBRE (km/h)
3,6	0,00
3,0	0,64
2,4	1,45
1,8	2,09
1,2	2,90
0,6	5,79
0,0	8,69

Cuadro nº4.- AJUSTE POR DENSIDAD DE PUNTOS DE ACCESO

PUNTOS DE ACCESO POR KILÓMETRO	REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD LIBRE (km/h)
0,0	0,00
6,2	4,02
12,4	8,04
18,6	12,06
> 24,9	16,09

A partir de la fórmula y datos anteriores, se obtiene una velocidad libre estimada de 79,98 km/h.

Para este valor de la velocidad, la relación entre el Nivel de Servicio de la carretera (N.S) y la Intensidad (v/h/c) es la siguiente:

Cuadro nº5.- NIVELES DE SERVICIO-INTENSIDAD

NIVEL DE SERVICIO	INTENSIDAD (vehículos/hora y carril)
A	596,10
B	993,50
C	1.309,30
D	1.658,95
E	1.993,50

A partir de la relación entre esta intensidad de servicio y el volumen en una sección obtenemos una distribución de volúmenes para cada nivel de servicio de la carretera.

$$I_{VL} = Q / (N\ FHP\ f_{VP})$$

Siendo,

- N, el número de carriles,
- FHP, factor de hora punta y
- f_{VP}, factor de corrección por vehículos pesados. Este factor se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$f_{VP} = 1/(1+Pc(Ec-1)+P_R(E_R-1)),$$

en la que Pc indica el porcentaje de camiones y autobuses en la corriente de tráfico, PR la proporción de VRs, el factor Ec el equivalente de camiones y autobuses, y ER el equivalente de vehículos de recreo en vehículos ligeros.

Cuadro nº6.- EQUIVALENTES EN VEHÍCULOS LIGEROS EN SEGMENTOS GENERALES Y EXTENSOS

FACTOR	TIPO DE TERRENO		
	Llano	Ondulado	Montañoso
Ec	1,5	3,0	6,0
ER	1,2	2,0	4,0

Estimando un 10% de camiones y autobuses y un 2% de VRs, y unas características de terreno ondulado, se obtiene un factor de corrección por vehículos pesados de 0,81967.

Adoptando un FHP de 0,95 y 2 carriles por sentido la distribución de volúmenes (v/h) por niveles de servicio es la siguiente:

Cuadro nº7.- NIVELES DE SERVICIO-VOLUMEN

NIVEL DE SERVICIO	Q (vehículos/hora)
A	928,352
B	1.547,254
C	2.166,155
D	2.583,610
E	3.104,631

Por último para obtener valores de IMD, tráfico medio diario, aplicamos los factores K y D, basados en el porcentaje de la IMD que se produce en la hora punta y el porcentaje del tráfico de la hora punta en el sentido mas cargado (reparto) respectivamente.

- K=0,1
- D=0,6 (reparto 60/40)

El estudio de la IMD se realiza con un horizonte de estudio de 20 años.

Así el reparto por Niveles de Servicio de la IMD es el siguiente:

Cuadro nº8.- NIVELES DE SERVICIO-INTENSIDAD MEDIA DIARIA

NIVEL DE SERVICIO	IMD (vehículos/día)
A	15.473
B	25.788
C	36.103
D	43.060
E	51.744

En resumen, la futura Ronda Urbana:

- Se mantendrá con nivel de servicio A mientras la IMD no supere los 15.473 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio B mientras la IMD esté en el intervalo entre los 15.473 y 25.788 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio C mientras la IMD esté en el intervalo entre los 25.788 y 36.103 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio D mientras la IMD esté en el intervalo entre los 36.103 y 43.060 vehículos/día
- Se mantendrá con nivel de servicio E mientras la IMD esté en el intervalo entre los 43.060 y 51.744 vehículos/día
- Se colapsará, nivel de servicio F; cuando la IMD supere los 51.744 vehículos/día

ANEJO Nº 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

Índice

0. CONSIDERACIÓN PREVIA 3

1 INTRODUCCIÓN 4

2 ANTECEDENTES 4

3 TRABAJOS DESARROLLADOS 5

4 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 7

4.1 Introducción 7

4.2 Descripción de los materiales 11

4.2.1 RA Rellenos antrópicos 11

4.2.2 TV Tierra vegetal 11

4.2.3 QC Arcillas marrones y grises con limos y limos arcillosos (Cuaternario) 11

4.2.4 QS Limos arenosos y arenas limosas marrones y grises (Cuaternario) 12

4.2.5 QG Gravas redondeadas en matriz arenosa (Cuaternario) 13

4.2.6 TM Arcillas algo arenosas grises oscuras y azuladas (Margas azules – Terciario) 13

5 RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS 15

5.1 Introducción 15

5.2 Preparación del cimiento de terraplenes 16

5.2.1 Tierra vegetal 16

5.2.2 Sobreexcavaciones 16

5.2.3 Cimiento de terraplenes: pedraplén y mechas drenantes 16

5.3 Ejecución de terraplenes 17

5.3.1 Asientos 17

5.3.2 Cálculos de estabilidad 18

5.3.3 Auscultación 18

5.3.4 Procedencia de materiales 19

5.3.5 Taludes recomendados 19

5.4 Desmontes 19

FIGURAS

Figura 1.- Planta Geológica Geotécnica

Figura 2.- Perfil geotécnico

APÉNDICES

Apéndice 1.- Registro de sondeos

Apéndice 2.- Reportaje fotográfico de sondeos

Apéndice 3.- Registro de calicatas

Apéndice 4.- Reportaje fotográfico de calicatas

Apéndice 5.- Ensayos de laboratorio

Apéndice 6.- Estudio de estabilidad de taludes

Apéndice 7.- Estudio de asientos de terraplenes

0. CONSIDERACIÓN PREVIA

El presente anejo reproduce íntegramente el contenido el documento entregado en el proyecto original fechado en julio de 2008 como "*Anejo Nº5 Estudio geotécnico del corredor*", al considerarse válido para el proyecto actualizado que se redacta.

Se han actualizado, no obstante, los planos que se incluyen en el anejo así como los registros de sondeos y calicatas, con objeto de modificar las coordenadas que figuran en los mismos actualizándolas al sistema ETRS89 actualmente vigente.

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo incluye el Informe Geotécnico del trazado del nuevo vial diseñado para la realización de la ronda urbana Palmas Altas - El Pítamo. Tramo: Avda. De Las Razas - Palmas Altas Sur.

El trazado del vial se desarrolla fundamentalmente en estructura apoyada sobre los suelos cuaternarios del Río Guadalquivir. También tiene una gran relevancia la presencia de rellenos antrópicos en la zona de estudio.

La longitud del tronco es, aproximadamente, de 1240 m y presenta una altura máxima en el eje de unos 10 m.

La estructura consta de un viaducto por calzada siendo el de la derecha de 18 vanos comprendido entre los pp.kk. 0+350.9-0+952.6 con una longitud total de 609 m y el de la izquierda de 17 vanos, entre los pp.kk. 0+379.4-0+978.7, con 591 m.

Esta estructura salva el ramal ferroviario de acceso actual al Puerto de Sevilla, el nuevo ramal ferroviario y nuevo acceso por carretera.

Se ha proyectado la estructura con los gálibos adecuados. Debido a esto la altura en los rellenos de los estribos alcanzan alturas considerables.

En los rellenos de mayor altura (alrededor de 10 m) se impone la necesidad de un tratamiento importante del terreno en el cimiento. Los estudios desarrollados han estimado asientos del cimiento superiores a 40 cm.

El trazado que, inicialmente discurría en relleno con la previsión de realizar dos pequeñas estructuras, finalmente ha terminado con la inclusión en el diseño de un gran viaducto de 600 m para evitar la ejecución de terraplenes de altura singular sobre terrenos de características geotécnicas desfavorables. El estudio geotécnico realizado, enfocado a la geotecnia vial y a las dos estructuras iniciales, se ha readaptado a estas consideraciones.

El contenido que a continuación se desarrolla es ampliado en el anejo dedicado a la cimentación de estructuras.

2 ANTECEDENTES

Para la realización del presente anejo geotécnico se ha contado con la información procedente de los siguientes estudios:

- "Proyecto de Ordenación de la Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario. 1ª Fase". Anejo nº 2 – Geología y Geotecnia. Realizado por *SODYSA* para la Autoridad Portuaria de Sevilla en Marzo de 2004.
- "Informe Geológico-Geotécnico. Vial Principal del Proyecto de Ordenación de Dársena del Cuarto y Proyecto de Accesos y Viarios. 1ª Fase. Condiciones de Apoyo para Terraplenes entre PK 0+600 y 1+360". Realizado por *Geolen Ingeniería SL* para la UTE SACYR-PRINUR en Febrero de 2006.
- "Paso Bajo Vías del Ferrocarril en Palmas Altas (Sevilla)". Realizado por *UG21 SL* para la Junta de Compensación del Plan de Sectorización SUNP-GU1 en Noviembre de 2006.
- "Proyecto de Urbanización SUNP-GU1 Palmas Altas (Sevilla)". Realizado por *Urbanismo y Arquitectura LB.A* en Mayo de 2005.
- "Estudio Geotécnico de Edificio de Oficinas ZE-2 Palmas Altas – Sevilla". Realizado por *Elabora SL* para Inmobiliaria Viapol SA en Junio de 2006.
- "Estudio Geotécnico de Edificios Comerciales Manzanas 1, 2 y 3 ZE-4 Palmas Altas – Sevilla". Realizado por *Elabora SL* para Inmobiliaria Viapol SA en Junio de 2006.

La información de dichos estudios, a pesar de tenerse en cuenta, ha sido tamizada puesto que en algunos casos pueden a llegar a aportar datos no concluyentes, no representativos para el caso estudiado e incluso poco fiables en alguna situación aislada. En cualquier caso, para evitar desviaciones, se han tomado los datos desde el origen, recurriendo a los resultados de ensayos y a los registros de la investigación realizada para cada informe.

También han servido de base los siguientes documentos editados sobre geología y geotecnia del lugar:

- Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 984 / 12-40 Sevilla. Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Industria.
- "Atlas Geotécnico del Puerto de Sevilla". Puertos del Estado. Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.

Para la elaboración de los documentos de geotecnia se ha tenido en cuenta la siguiente bibliografía y normativa:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid 2004.
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid 2004.

FACTOR(IA)
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

- ROM 0.5-95 Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias. Ministerio de Fomento. Puertos del Estado. Madrid 2005.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP). Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid 1998.
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid 2006.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía. Junta de Andalucía. Granada 1999.
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. OC 17/2003. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid 2004.
- Geotecnia y Cimientos. J.A. Jiménez Salas y otros. Ed. Rueda. Madrid 1975.
- Curso Aplicado de Cimentaciones. J.M. Rodríguez Ortiz y otros. COAM. Madrid 1982.

3 TRABAJOS DESARROLLADOS

Los trabajos realizados comenzaron por la recopilación de estudios antecedentes sobre la Geología de la zona y sobre la Geotecnia de las obras previstas y realizadas en el ámbito de la zona de estudio.

Una vez analizada la información antecedente, con un diseño preliminar de la obra que se desea realizar, se efectuó una visita a campo por ingenieros y geólogos especialistas en geotecnia aplicada a las obras civiles.

Del resultado de dicha visita concluyeron una serie de directrices de trabajo y la realización de la campaña de investigación geotécnica para el diseño del proyecto de trazado de la obra. Dicha campaña consiste en:

- 2 sondeos mecánicos a rotación, de 30 m de longitud, con recuperación continua de testigo y ejecución de ensayos de golpeo SPT y toma de muestra (inalterada y parafinada).
- 7 calicatas, con registro de materiales por parte de geólogo especializado, realizada con retroexcavadora y con toma de muestras alteradas del material del interior de las mismas. Además, se ha previsto una toma de muestra en el relleno estructural del estribo del viaducto de la Autopista de Cádiz.

Sobre las muestras tomadas en las calicatas se han realizado los siguientes ensayos:

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE CALICATAS		
ENSAYO	**NORMA**	**UNIDADES**
HUMEDAD NATURAL	(UNE 103.300)	6
GRANULOMETRÍA	(UNE 103.101)	7
LÍMITES ATTERBERG	(UNE 103.103/104)	7
PROCTOR NORMAL	(UNE 103.500)	4
PROCTOR MODIFICADO	(UNE 103.501)	1
C.B.R.	(UNE 103.502)	4
HINCHAMIENTO LIBRE	(UNE 103.601)	4

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE CALICATAS		
ENSAYO	**NORMA**	**UNIDADES**
COLAPSO	(NLT-254)	3
SALES SOLUBLES	(NLT-114)	4
YESO	(NLT-115)	3
SULFUROS OXIDABLES	(UNE EN 1744-0)	3
SULFATOS SOLUBLES	(UNE 103.201)	3
MATERIA ORGÁNICA	(UNE 103.204)	3
CORTE DIRECTO CD	(UNE 103401: 1998)	1

Los ensayos Proctor, expansión en hinchamiento, colapso y corte directo se han realizado remoldeando la muestra al 95% de la densidad Proctor de referencia. Sobre las muestras tomadas en los sondeos se han realizado los siguientes ensayos:

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE SONDEOS		
ENSAYO	**NORMA**	**UNIDADES**
HUMEDAD NATURAL	(UNE 103.300)	18
GRANULOMETRÍA	(UNE 103.101)	18
DENSIDAD	(UNE 103301)	14
LÍMITES ATTERBERG	(UNE 103.103/104)	18

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE SONDEOS		
ENSAYO	**NORMA**	**UNIDADES**
HINCHAMIENTO LIBRE	(UNE 103.601)	2
COLAPSO	(NLT-254)	2
YESO	(NLT-115)	1
SULFATOS SOLUBLES	(UNE 103.201)	8
MATERIA ORGÁNICA	(UNE 103.204)	2
ACIDEZ BAUMANN-GULLY	(ENV 206, DIN 4,30-2, OENORM B 3305)	6
COMPRESIÓN SIMPLE	(UNE 103.400)	2
CORTE DIRECTO CD	(UNE 103401: 1998)	10
CONSOLIDACIÓN	(UNE 103.405)	4
TRIAXIAL CD	(UNE 103.402)	4

Además, se han analizado las aguas del interior de uno de los sondeos. Asimismo, se han realizado ensayos adicionales de corte (Vane Test) y de compresión (penetrómetro de bolsillo) tanto en las paredes de las calicatas como en el registro continuo de los sondeos. Los resultados de estos ensayos han proporcionado información sobre las características resistentes de los materiales a corto plazo.
Esta campaña será reforzada con una nueva investigación enfocada a la estructura, tal y como se explica en el Anejo 10.

4 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

4.1 Introducción

Los materiales reconocidos en la investigación realizada han sido los siguientes:

- R_A Rellenos antrópicos
- T_V Tierra vegetal
- Q_C Arcillas marrones y grises con limos y limos arcillosos (Cuaternario)
- Q_S Limos arenosos y arenas limosas marrones y grises (Cuaternario)
- Q_G Gravas redondeadas polimícticas en matriz arenosa (Cuaternario)
- T_M Arcillas algo arenosas grises oscuras y azuladas (Margas azules – Terciario)

Estos materiales se encuentran representados en la investigación realizada del siguiente modo:

Corte (m)	C-1	C-2	C-2BIS	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
T_V	0.00-0.10	0.00-0.15	0.00-0.10	0.00-0.20	0.00-0.15	0.00-0.20	0.00-0.10	0.00-0.10
R_A	0.10-2.50		0.10-0.35				0.10-0.50	0.10-1.50
Q_C	2.50-3.20	0.15-1.00	0.35-3.40	0.20-3.00	0.15-3.20	0.20-3.30	0.50-3.20	1.50-3.00

La calicata C-2 tuvo que abandonarse a 1 m de profundidad por la existencia de un bloque de hormigón. Fue sustituida por C-2BIS.

En cuanto al material reconocido en el interior de los sondeos, los cortes simplificados serían los siguientes:

Corte (m)	S-1	S-2
T_V		
R_A	0.00-3.30	
Q_C	3.30-13.20	0.00-14.60
Q_S	13.20-20.10	14.60-17.00

Corte (m)	S-1	S-2
Q_G	20.10-25.20	17.00-21.20
T_M	25.20-30.10	21.20-30.00

La formación Q_C puede presentar variaciones locales, con zonas más granulares incluso con pequeñas pasadas de gravas.

Se ha preparado una serie de cuadros-resumen con los ensayos realizados sobre las muestras extraídas en los sondeos y calicatas, para la mejor comprensión de los textos posteriores.

Además, se han aprovechado los ensayos de los Estudios Geotécnicos de los proyectos denominados como "antecedentes" en el apartado 2 del presente anejo.

Se presentan cuatro cuadros con la recopilación de los resultados de dichos ensayos estructurados de la siguiente manera:

1. Resultados de ensayos de laboratorio sobre muestras de sondeos y calicatas. Corresponde con los ensayos realizados por TYPSA para la actuación en proyecto.
2. Recopilación de ensayos de estudios antecedentes realizados para la urbanización de las parcelas SUNP-GU-1. Son los ensayos realizados por Vorsevi para los estudios previos de la urbanización mencionada en el año 2005.
3. Recopilación de ensayos de estudios antecedentes realizados para la ordenación de la dársena del Cuarto. Se trata de los ensayos realizados por Sodysa para un nuevo vial en la zona.
4. Recopilación de ensayos de estudios antecedentes realizados para la urbanización de las parcelas SUNP-GU-1 ZE-2 Y ZE-4 y para ordenación de la dársena del Cuarto. Son una recopilación de los ensayos realizados por Elabora para la constructora del viario de la dársena y ensayos correspondientes a informes geotécnicos para la construcción en el interior de parcelas.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE MUESTRAS DE SONDEOS Y CALICATAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DBP-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR

Referencia				GOLPEO						Ensayos de Identificación y Estado																Químicos				Resistentes								Volumétricos												Ensayos de compactación					
											Granulometría			Límites Atterberg			HUMEDAD																																							
Ensayo	Muestra	Cota (m)		15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	Nprc rechazos	Form.	Gravas	Arenas	Finos	W_L	W_P	I_P	w (%)	USCS/ASTM	HRB/AASHTO	INDICE GRUPO	PQ-3	D_{sc} (g/cm³)	D_{ap} (g/cm³)	Sulfatos	Yesos	Baumann-Gully	Materia Orgánica	Compresión Simple	Deformación	Corte directo	Cohesión	Ángulo rozamiento	Triaxial	Cohesión	Ángulo rozamiento	EDOMETRO				COLAPSO			HINCHAMIENTO LIBRE				Proctor			CBR	
			Descripción litológica																															e	Cs	Cc	Ppr (Kg/cm2	e0	I	Ic	e0	% Hinch	N/M	Dmax (g/cm3)	%Hopt	I 100%	I 95%
																								mg/Kg	%		%	q_u (kp/c	%	Tipo	Kg/cm²	(°)	Tipo	Kg/cm²	(°)																		
CALICATAS																																																				
C-1	SACO y BOTE	2.50	3.20	Arcillas con algo-indicios de limo de color marrón grisáceo						Q_C	0.0	7.5	92.5	34.9	15.5	19.4	25.34	CL	A-6	94	M			0.0	0.0		0.57													0.64	0.77	0.75	0.68	3.14	N	1.67	14.22	2.04	1.21
C-2BIS	SACO y BOTE	3.00	3.40	Arcillas limosas de color marrón						Q_C	0.0	1.1	98.9	45.7	22.5	23.2	25.45	CL	A-7	102	T																																				
C-3	SACO y BOTE	2.00	2.40	Limos arcillosos marrones con interclaciones de arcillas margosas						Q_C	0.0	0.5	99.5	48.7	23.0	25.8	23.44	CL	A-7	104	T																					0.83	2.03	1.96	0.83	0.55	N	1.55	21.82	1.23	0.70
C-4	SACO y BOTE	1.00	1.40	Arcillas limosas de color marrón rojizo						Q_C	0.0	1.3	98.7	40.0	18.4	21.5	22.12	CL	A-6	101	T			0.0	0.0		0.61																												
C-5	SACO y BOTE	2.50	2.80	Limos arcillosos marrones con intercalaciones arcillo-margosas						Q_C	0.0	1.5	98.5	43.2	21.7	21.6	21.88	CL	A-7	101	T																									0.72	1.05	N	1.61	18.53	1.57	1.09
C-6	SACO y BOTE	1.80	2.20	Limos arcillosos de color marrón algo rojizo						Q_C	0.0	5.0	95.0	33.2	17.8	15.4	20.75	CL	A-6	93	T						1.00													0.82	0.15	0.14	0.66	0.34	N	1.65	17.59	2.42	1.38
MS-1	SACO	Superficial		Arena amarillenta con fragmentos calcareníticos (albero)						R_A	31.0	47.3	21.7	NP	NP	NP		SM	A-1-b	0	S								CD	0.05	33.2													M	2.04	8.51		
SONDEOS																																																			
S-1	MI-1	4.00	4.60	Arcillas limosas con indicios de arenas y gravillas						Q_C	0.0	5.7	94.3	49.6	23.3	26.3	26.04	CL	A-7	99	T	1.57	1.97	1.2		0.0	0.36											0.704	0.001	0.173	1.747	0.72	NULO	NULO	0.739	2.15					
S-1	SPT-1	4.60	5.20	Arcillas limosas con indicios de arenas y gravillas	6	5	6	7	11	Q_C	0.0	2.0	98.0	39.1	20.8	18.4	30.95	CL	A-6	98	T																																
S-1	MI-2	7.00	7.60	Arcillas limosas algo margosas marrones grisáceas						Q_C	0.0	3.0	97.0	46.1	27.7	18.4	25.03	ML	A-7	96	M	1.63	2.03								CD	0.14	15.18																				
S-1	SPT-2	7.60	8.20	Arcillas limosas algo margosas marrones grisáceas	4	4	7	7	11	Q_C																																									
S-1	MI-3	9.70	10.30	Arcillas limosas algo margosas marrones grisáceas	8	8	6	7	7	Q_C	0.0	2.2	97.8	41.7	22	19.7	28.02	CL	A-7	99	T	1.58	2.02	0.0								CD	0.16	14.04																		
S-1	SPT-3	11.80	12.40	Arcillas limosas algo margosas marrones grisáceas. Yeso	2	2	3	2	5	Q_C	0.0	0.5	99.5	44.6	23.3	21.3	34.94	CL	A-7	101	T			0.0		0.0																												
S-1	SPT-4	13.90	14.50	Arenas limosas negruzcas	5	6	8	10	14	Q_B																																								
S-1	MI-4	16.20	16.80	Limo arenoso (No tiene 60 cm, a lo sumo 10 cm)	10	14	13	22	14	Q_B	0.0	5.6	94.4	34.4	17.5	16.9	21.4	CL	A-6	94.0	T	1.7	2.1	0.0								CD	0.08	40.4	CD	NS	NS													
S-1	SPT-5	18.30	18.90	Arenas limosas marrones	5	5	7	12	12	Q_B																																								
S-1	SPT-6	20.60	21.20	Gravas y arenas	21	29	35	42	64	Q_D																																								
S-1	SPT-7	23.50	24.10	Gravas y arenas	5	12	13	15	25	Q_D																																								
S-1	TP-1	25.50	25.70	Margas azules						T_M	1.5	4.4	94.1	38.7	20.1	18.6	25.3	CL	A-6	94.0	T	1.6	2.0	0.0		0.0					CD	0.56	26.1																				
S-1	SPT-8	25.70	26.30	Margas azules	12	13	15	16	28	T_M																																								
S-1	SPT-9	28.00	28.60	Margas azules	3	5	9	11	14	T_M																																								
S-1	TP-2	28.60	29.00	Margas azules						T_M	0.0	1.1	98.9	38.8	19.9	18.9	36.6	CL	A-6	100.0	T	1.8	2.5							3.7	14.4			CD	0.5	24.2																
S-1	SPT-10	29.60	30.10	Vacío	19	24	33	50	57	T_M																																								
S-2	MI-1	0.50	1.10	Arcillas marrones						Q_C	0.0	3.9	96.1	35.8	20.6	15.2	30.2	CL	A-6	94.0	T	1.4	1.8	0.0			0.2	NS	NS	CD	0.13	21.2											0.88	0.055	0.05	0.93	0.70					
S-2	MI-2	1.50	2.10	Arcillas marrones	3	5	7	9	6	Q_C	0.0	0.8	99.2	49.3	27.2	22.2	24.1	CL	A-7	101.0	T	1.5	1.9			0.0											0.747	0.005	0.179	1.399										
S-2	TP-1	2.75	3.10	Arcillas marrones						Q_C	0.0	1.3	98.7	53.9	28.3	25.5	24.0	CH	A-7	102.0	T	1.6	2.0								CD	0.42	28.4																				
S-2	TP-2	4.80	5.10	Arcillas marrones						Q_C	2.5	2.2	95.3	51.7	28.0	23.7	33.7	CH	A-7	97.0	T	1.4	1.8														0.974	0.006	0.217	2.02										
S-2	SPT-1	5.50	5.95	Arcillas grises	2	3	5		8	Q_C																																							
S-2	MI-3	8.00	8.60	Arcillas grises	2	4	4	5	4	Q_C	0.0	1.5	98.5	53.2	26.7	26.5	44.6	CH	A-7	103.0	T	1.3	1.8	0.0								CD	0.12	18.6																
S-2	SPT-2	10.10	10.70	Arcillas grises	2	4	5	6	9	Q_C																																							
S-2	MI-4	12.50	13.10	Arcillas grises oscuras	8	12	14	13	13	Q_C																																							
S-2	TP-3	13.10	13.40	Arcillas grises oscuras						Q_C	0.0	2.0	98.0	43.2	21.2	22.1	24.5	CL	A-7	100.0	T	1.6	2.0														0.668	0.005	0.170	2.145										
S-2	SPT-3	14.60	15.20	Arena limosa	3	5	6	8	11	Q_B																																							
S-2	MI-5	16.70	17.40	Arena limosa	16	15	50		R	Q_B	24.0	36.1	39.9	NP	NP	NP	27.2	SM	A-4	0	T	1.6	2.0	0.0								CD	0.08	30.1																
S-2	SPT-4	18.00	18.60	Vacío	39	27	30	37	57	T_M																																							
S-2	SPT-5	22.00	22.60	Arcillas margosas grises	21	22	27	30	49	T_M																																							
S-2	TP-4	22.60	23.00	Arcillas margosas grises						T_M	0.0	5.8	94.2	38.9	18.4	20.5	24.9	CL	A-6	96	T	1.6	2.0	0.0								CD	0.46	25.5																
S-2	SPT-6	24.10	24.70	Arcillas margosas grises	10	17	18	18	35	T_M																																							
S-2	TP-5	24.70	25.00	Arcillas margosas grises						T_M																																							
S-2	SPT-7	26.70	27.30	Arcillas margosas grises	9	11	19	20	30	T_M																																							
S-2	TP-6	27.30	27.70	Arcillas margosas grises						T_M	0.0	5.5	94.5	47.9	22.3	25.7	26.7	CL	A-7	99	T	1.6	2.0			0.0					CD	0.59	22.9																				
S-2	TP-7	29.10	29.40	Arcillas margosas grises						T_M	0.0	3.4	96.6	50.4	22.5	27.9		CH	A-7	102	T													CD	0.1	26.27																
S-2	SPT-8	29.40	30.00	Arcillas margosas grises	11	15	20	21	35	T_M																																							

RECOPILACIÓN DE ENSAYOS DE ESTUDIOS ANTECEDENTES REALIZADOS PARA LA URBANIZACIÓN DE LAS PARCELAS SUNP-GU-1 (VORSEVI SA)

							IDENTIFICACIÓN Y ESTADO											EXPANSIVIDAD			PROCTOR			CBR				QUÍMICOS		CLASIFICACIÓN	
							GRANULOMETRÍA								LÍMITES DE ATTERBERG			LAMBE						CONSOLIDACIÓN							
							%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	% Exp			kg/dm³	%				%	%		
CALICATA	PARCELA	TIPO MUESTRA	PROFUNDIDAD	LITO	Obse	FORMACIÓN GEOTÉCNICA	HUMEDAD NATURAL	T10	T4 ASTM	T2	T0.8	GRAVAS (#4)	ARENAS	FINOS	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	PVC	Índice de expansividad	Clasificación	TIPO	Densidad máxima	Humedad óptima	CBR 95%	CBR 100%	Absorción	Hinchamiento	MATERIA ORGÁNICA	SALES SOLUBLES	USCS/ASTM	PG-3
C-1	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,20-1,40			R_A		53,0	48,0	45,0	23,4	52,0	24,6	23,4	25,5	15,1	10,4	3,76	1,5	Marginal	N	1,67	11,91	4,82	8,61	2,80	1,30	0,42	0,00	GC	A
C-1	SUNP-GU-1 Viapol	MA	4,20-4,40			Q_C	4,73	100,0	97,0	94,0	76,7	3,0	20,3	76,7	30,80	16,80	14	4,73	1,85	Crítico	N	1,81	13,23	3,93	6,87	4,50	2,20	0,57	0,00	CL	T
C-2	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,00-1,20			R_A			54,7		31,6	45,3	23,1	31,6	27,30	15,00	12,3													GC	A
C-3	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,10-1,30			Q_C	3,46	97,0	94,0	92,6	78,3	6,0	15,7	78,3	26,30	14,10	12,2	12,2	1,39	Muy crítico	N	1,72	13,08	3,72	6,31	4,00	1,90	0,33	0,00	CL	T
C-4	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,00-1,20			Q_C	5,99	100,0	100,0	98,0	85,7	0,0	14,3	85,7	40,10	22,00	18,1	5,99	2,31	Crítico	N	1,68	17,76	2,38	3,61	5,80	3,10	1,20	0,00	CL	T
C-5	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,10-1,30			Q_C	0,86	93,0	88,0	86,0	51,4	12,0	36,6	51,4	22,70	14,20	8,5	2,02	0,86	Marginal	N	1,9	10,68	3,56	6,02	3,50	1,30	0,45	0,00	CL	T
C-5	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,50-1,70			Q_C			100,0		98,0	0,0	2,0	98,0	66,20	28,00	38,2	7,34	2,88	Muy crítico										CH	T
C-6	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,50-1,70			R_A			95,7		63,8	4,3	31,9	63,8	32,50	16,20	16,3													GC	T
C-6	SUNP-GU-1 Viapol	MA	2,50-2,70			R_A		100,0	100,0	100,0	96,0	0,0	4,0	96,0	52,10	29,00	23,1	6,52	2,51	Muy crítico	N	1,56	18,49	2,28	3,53	6,40	4,60	0,47	0,00	MH	T
C-7	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,10-1,30			Q_C	7,02	100,0	100,0	100,0	98,0	0,0	2,0	98,0	56,6	25,8	30,8	7,02	2,73	Muy crítico	N	1,69	17,00	1,02	1,58	6,50	5,10	1,16	0,00	CH	T
C-7	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,70-1,90			Q_C			91,4		81,5	8,6	9,9	81,5	58,6	21,9	36,7													CH	T
C-8	SUNP-GU-1 Viapol	MA	0,90-1,10			Q_C	5,87	99,0	92,0	88,0	79,7	8,0	12,3	79,7	38,3	21	17,3	5,87	2,27	Crítico	N	1,78	14,92	3,24	5,02	4,30	2,30	0,48	0,00	CL	T
C-9	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,00-1,20			R_A		100,0	100,0	100,0	99,0	0,0	1,0	99,0	61,7	25,6	36,1	6,57	2,53	Muy crítico	N	1,61	14,10	0,60	1,12	6,80	5,50	1,26	0,00	CH	T
C-10	SUNP-GU-1 Viapol	MA	0,90-1,10			Q_C	5,39	94,0	92,0	91,0	73,4	8,0	18,6	73,4	30,9	17,4	13,5				N	1,76	15,57	4,71	7,55	4,60	2,00	0,64	0,00	CL	T
C-10	SUNP-GU-1 Viapol	MA	2,30-2,50			Q_C			62,8		15,4	37,2	47,4	15,4	NP	NP	NP													SM	S
C-11	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,30-1,50			Q_C	6,82	100,0	100,0	100,0	99,0	0,0	1,0	99,0	51,2	22,8	28,4	6,82	2,64	Muy crítico	N	1,63	18,85	1,97	2,96	6,60	5,00	1,31	0,00	CH	T
C-12	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,00-1,20			Q_C	5,69	100,0	100,0	100,0	98,0	0,0	2,0	98,0	41,6	23,3	18,3	5,69	2,2	Crítico	N	1,61	18,36	2,50	3,86	5,50	3,50	1,32	0,00	CL	T
C-13	SUNP-GU-1 Viapol	MA	0,90-1,10			R_A			100,0		99,4	0,0	0,6	99,4	43,8	24	19,8													CL	T
C-14	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,00-1,20			Q_C	6,11	100,0	100,0	100,0	98,0	0,0	2,0	98,0	39,7	18,1	21,6				N	1,79	13,19	2,54	4,34	6,40	3,70	1,15	0,00	CL	T
C-14	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,40-1,60			Q_C			76,7		72,7	23,3	4,0	72,7	47,9	20,5	27,4													CL	T
C-15	SUNP-GU-1 Viapol	MA	1,00-1,20			Q_C		100,0	100,0	100,0	82,0	0,0	18,0	82,0	35,2	17,1	18,1				N	1,65	15,95	2,61	4,26	4,20	2,80	1,27	0,00	CL	T

RECOPILACIÓN DE ENSAYOS DE ESTUDIOS ANTECEDENTES REALIZADOS PARA LA ORDENACIÓN DE LA DÁRSENA DEL CUARTO (SODYSA)

Muestra					Granulometría										Límites de Atterberg			Proctor normal		CBR			Ensayos químicos		Clasificación	
Investigación	Tipo	Profundidad	Formación		#20	#10	#5	#2	#1,25	#0,40	#0,16	#0,08	Gravas	Arenas	Finos	LL	LP	IP	dmax	Wopt	CBR 100%	CBR 95%	Hinch	%Mat orgánica	% Sulfatos	SUCS	PG-3
C-1	MA	2,20-2,50	Arcilla limosa marrón gris oscuro	Q_C	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	98.0	97.0	94.0	0.0	6.0	94.0	45.70	20.40	25.30	1.64	19.1	5.70	3.30	1.69	0.81	0.00	CL	Tolerable
C-2	MA	2,50-2,80	Arcilla marrón gris oscuro	Q_C	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	98.0	96.6	99.6	0.0	0.4	99.6	53.70	22.50	31.20	1.65	21.4	3.70	3.10	1.51	-	-	CH	Tolerable
C-3	MA	2,20-2,50	Arcilla limosa marrón gris oscuro	Q_C	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	98.2	0.0	1.8	98.2	46.30	20.20	26.10	1.66	19.4	4.50	3.70	2.46	0.73	0.00	CL	Tolerable
C-4	MA	2,00-2,40	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	97.1	0.0	2.9	97.1	46.00	21.00	25.00	1.66	19.2	5.30	3.90	1.66	-	-	CL	Tolerable
C-5	MA	2,20-2,50	Arcilla limosa marrón gris oscuro	Q_C	100.0	100.0	99.0	98.0	98.0	97.0	95.0	91.6	1.0	7.4	91.6	43.10	19.30	23.80	1.64	21.4	3.90	2.50	0.83	0.81	0.00	CL	Tolerable
C-6	MA	2,50-2,90	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	98.0	96.0	93.0	0.0	7.0	93.0	44.20	19.00	25.20	1.75	16.6	4.20	3.00	2.61	-	-	CL	Tolerable
C-7	MA	2,20-2,50	Arcilla limosa marrón gris oscuro	Q_C	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	97.7	0.0	2.3	97.7	46.80	18.80	27.00	1.68	19.5	3.00	2.30	2.50	0.64	2.50	CL	Tolerable
C-8	MA	1,50-1,70	Arcilla limoarenosa marrón claro	Q_C	100.0	97.0	95.0	94.0	93.0	91.0	84.0	69.7	5.0	25.3	69.7	28.00	16.70	11.30	1.83	16.8	4.00	3.20	0.00	-	-	CL	Tolerable
C-9	MA	1,50-2,00	Arcilla marrón gris oscuro	Q_C	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	95.0	92.2	0.0	7.8	92.2	52.00	19.80	32.20	1.66	17.9	4.40	3.70	2.24	-	-	CH	Tolerable
C-10	MA	1,50-1,80	Arcilla limosa algo arenosa	Q_C	100.0	98.0	93.0	89.0	87.0	84.0	83.0	81.1	7.0	11.9	81.1	42.80	20.90	21.90	1.67	18.9	4.00	3.30	0.81	0.56	0.00	CL	Tolerable

Muestra				Golpeo						Granulometría							Límites de Atterberg			Densidad		Expansividad		Compresión simple		Ensayos químicos		Clasificación	
Investigación	Tipo	Profundidad	Formación		15	15	15	15	N_{eq}	%W	#5	#2	#1,25	#0,40	#0,16	#0,08	Gravas	Arenas	Finos	LL	LP	IP	dseca	dap	P Hinch (kPa)	Lambe	qu (kg/cm2)	Def (%)	%Mat orgánica	SS (g/100g suelo)	HRB	SUCS
SE-1	MI	1,00-1,60	Arcilla marrón oscura	Q_C	3	3	4	6	4	18.98	100.0	97.0	96.0	94.0	91.0	85.0	0.0	15.0	85.0	37.1	20	17.1	1.67	1.99	20	Marginal	0.79	5	0.34	0.3	A-6	CL
SE-1	SPT	1,60-2,20	Arcilla marrón oscura	Q_C	1	1	3	3	4																							
SE-1	MI	4,00-4,60	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C	3	7	10	9	9																							
SE-1	MI	5,00-5,60	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C	3	4	5	8	5																							
SE-1	TP	5,95-6,25	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C						-	100.0	99.0	97.0	90.0	88.0	85.7	0.0	14.3	85.7	49.8	19.8	30	-	-	-	Crítico	0.98	9.6	-	-	A-7-6	CL
SE-1	SPT	6,35-6,95	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C	3	4	5	7	9																							
SE-1	MI	8,50-9,10	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C	5	6	11	13	9	24.52	100.0	100.0	99.0	99.0	98.0	90.4	0.0	9.6	90.4	30.9	19.2	11.7	1.65	2.05	-		1.1	15.97	-	-	A-6	CL
SE-1	SPT	9,10-9,70	Arcilla limosa marrón oscuro	Q_C	4	6	8	8	14																							
SE-1	SPT	11,00-11,60	Arenas marrones verdosas	Q_s	36	33	38	25	71																							
SE-1	SPT	14,00-14,40	Gravas poligénicas y heterométricas	Q_G	33	34	50		R																							
SE-1	SPT	17,00-17,37	Gravas poligénicas y heterométricas	Q_G	37	42	50		R																							
SE-1	SPT	20,50-20,79	Gravas poligénicas y heterométricas	Q_G	45	50			R																							

RECOPILACIÓN DE ENSAYOS DE ESTUDIOS ANTECEDENTES REALIZADOS PARA LA URBANIZACIÓN DE LAS PARCELAS SUNP-GU-1 ZE-2 Y ZE-4 Y PARA ORDENACIÓN DE LA DÁRSENA DEL CUARTO (ELABORA SL)

											ESTADO			IDENTIFICACIÓN																												CLASIFICACIÓN	
														GRANULOMETRÍA											LÍMITES DE ATTERBERG			HINCHAMIENTO	PRESIÓN	COMPRESIÓN SIMPLE		CORTE DIRECTO			CONSOLIDACIÓN				QUÍMICOS				
											%	g/cm³	g/cm³	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	% Exp	kg/cm²	kg/cm²	‰	TIPO	kg/cm²	°					kg/cm²	‰	‰				
SONDEO	PARCELA	TIPO MUESTRA	PROFUNDIDAD	LITOLOGÍA DE LA MUESTRA	GOLPEO CADA 15 cm			GOLPEO EQUIVALENTE N_{60} / N_{SPT}	Observaciones	FORMACIÓN GEOTÉCNICA	HUMEDAD NATURAL	DENSIDAD SECA	DENSIDAD APARENTE	T40	T25	T20	T10	T5	T2	T0.4	T0.8	GRAVAS (Ø5)	ARENAS	FINOS	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	eo	EXPANSIÓN	Ph	σ	DEFORMACIÓN		COHESIÓN	ÁNGULO	a_v	C_s	C_c	P_p	MATERIA ORGÁNICA	CONTENIDO EN SULFATOS	BALMANN-GULLY	USCS/ASTM	PG-3
S-1	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-1	3,00-3,45	Relleno de arena limosa	3	5	7	12	Golpeo en el contacto R_X/Q_C	R_X																																	
S-1	SUNP-GU-1 ZE-2	TP-1	4,40-4,80	Arcilla limosa marrón claro					Muchos carbonatos	Q_C	18.19	1.76	2.09				100	96	91	88	79	4	17	79	38.08	19.09	18.99				2.76	25.40	CD	0.31	27.58	?	0.013	0.159	1.140	0.24	0.00	4	CL	T
S-1	SUNP-GU-1 ZE-2	MI-1	6,00-6,60	Arcilla limosa marrón	2	3	4	4		Q_C	20.35	1.78	2.14				100	94	90	88	62	6	32	62	26.03	18.29	7.74	0.631	0.00		0.79	5.10	CU	0.32	26.32					0.15	0.00	8	CL-ML	T
S-1	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-2	9,00-9,45	Arena con nódulos arcillosos	4	4	5	9		Q_S																																	
S-1	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-3	12,00-12,45	Arena con indicios de grava	22	39	27	66		Q_S																																	
S-1	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-4	15,00-15,11	Arena con bastante grava	50			R		Q_S																																	
S-1	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-5	18,00-18,07	Gravas y bolos con bast.arena	50			R		Q_G																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-1	3,00-3,45	Arena arcillosa con restos cerámicos	4	6	9	15		R_X																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	TP-1	3,90-4,20	Arcilla marrón con algo de limo						Q_C	27.48	1.57	2.00				100	97	95	94	90.2	3	6.8	90.2	42.59	20.73	21.86			0.00	2.21	10.40	CD	0.42	17.25	?	0.016	0.222	1.206	0.19		6	CL	T
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	MI-1	6,00-6,60	Arcilla marrón con algo de limo	3	4	5	6		Q_C	22.05	1.73	2.12					100	100	99	30.8	0	69.2	30.8	NP	NP	NP	0.610	0.00		14.63	10.90							0.24	0.00	2	SM	T
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-2	9,00-9,45	Arena limosa marrón con int. arcillosas	8	8	12	20		Q_S																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-3	12,00-12,45	Arena silícea marrón	9	7	11	18		Q_S																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	MIA-1	12,50-13,00	Gravas silíceas con bast. arena						Q_G							100	41	27	8	3.4	59	37.6	3.4	NP	NP	NP													0.00		GW	A
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-4	15,00-15,27	Gravas silíceas con bast. arena	33	50		R		Q_G																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	SPT-5	18,00-18,09	Gravas silíceas con bast. arena	50			R		Q_G																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	TP-2	24,15-24,45	Margas						T_M	28.04	1.52	1.94					100	100	100	98.3	0	1.7	98.3	46.26	22.85	23.41				2.92	18.40										CL	T
S-2	SUNP-GU-1 ZE-2	AGUA							NO AGRESIVA																																	
S-1	SUNP-GU-1 ZE-4	MI-1	3,00-3,60	Limo arenoso marrón						Q_C	11.94	1.85	2.07				100	95	95	94	76.5	5	18.5	76.5	25.76	19.69	6.07				0.99	7.4	CU	0.23	21.35	?	0.026	0.167	0.734	0.15	0.00	4	CL-ML	T
S-1	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-1	3,60-4,05	Arena limosa marrón claro	1	2	2	4		Q_S																																	
S-1	SUNP-GU-1 ZE-4	MI-2	6,00-6,60	Arena limosa marrón						Q_S							100	87	86	80	44.3	13	42.7	44.3	NP	NP	NP													0.00		SM	T
S-1	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-2	6,60-7,05	Arena silícea con bast. grava	3	4	7	11		Q_S																																	
S-1	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-3	9,00-9,26	Arena silícea con bast. grava	29	50		R		Q_S																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-4	MI-1	3,00-3,60	Limo arcilloso marrón						Q_C	10.28	1.90	2.10				100	99	99	98	58.7	1	40.3	58.7	NP	NP	NP				0.42	4.3							0.20		6	ML	T
S-2	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-1	3,60-4,05	Arena limosa	2	2	3	5		Q_S																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-4	MI-2	6,00-6,60	Arena limosa						Q_S							100	79	79	76	29.1	21	49.9	29.1	NP	NP	NP		0.00				UU	0.43	34.13					0.1	0		SM	A
S-2	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-2	6,60-7,05	Arena marrón grisácea	4	9	12	21		Q_S																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-3	9,00-9,45	Gravas silíceas	5	11	17	28		Q_G																																	
S-2	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-4	11,55-11,68	Arena silícea	50			R		Q_S																																	
S-3	SUNP-GU-1 ZE-4	MI-1	3,00-3,60	Limo arcilloso marrón anaranjado						Q_C	10.6	1.89	2.09				100	96	95	94	84.9	4	11.1	84.9	19.14	10.62	8.52				0.4	18.5				?	0.058	0.112	0.84		0		ML	T
S-3	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-1	3,60-4,05	Limo arcilloso marrón anaranjado	1	2	4	6		Q_C																																	
S-3	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-2	6,00-6,45	Arena limosa marrón	4	6	8	14		Q_S																																	
S-3	SUNP-GU-1 ZE-4	MA-1	8,00-9,00	Arena con abudante grava						Q_S							100	63	50	42	24	13.2	50	36.8	13.2	NP	NP	NP											0.07	0	2	GP-GM	S
S-3	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-3	9,00-9,39	Arena con abudante grava	43	34	50	R		Q_S																																	
S-3	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-4	12,00-12,23	Arena con abudante grava	38	50		R		Q_S																																	
S-4	SUNP-GU-1 ZE-4	MI-1	3,00-3,60	Limo arcilloso marrón anaranjado						Q_C	12.29	1.81	2.03				100	95	94	93	86.7	5	8.3	86.7	24.92	15.6	9.32		0.00		0.86	7.8								0		CL-ML	T
S-4	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-1	3,60-4,05	Limo arcilloso marrón anaranjado	2	3	2	5		Q_C																																	
S-4	SUNP-GU-1 ZE-4	MI-2	6,00-6,60	Arena limosa marrón claro						Q_S								100	100	96	33.3	0	66.7	33.3	NP	NP	NP											0.12	0	6	SM	A
S-4	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-2	6,60-7,05	Arena limosa marrón claro	3	3	5	8		Q_S																																	
S-4	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-3	9,00-9,45	Arena marrón con abundante grava	47	45	32	77		Q_S																																	
S-4	SUNP-GU-1 ZE-4	SPT-4	12,00-12,42	Arena marrón con abundante grava	31	43	50	R		Q_S																																	
S-4	SUNP-GU-1 ZE-4	AGUA							NO AGRESIVA																																	
S-1	Dársena del cuarto	MI-1	1,00-1,60	Rellenos de arcilla marrón						R_X																																	
S-1	Dársena del cuarto	SPT-1	1,60-2,05	Rellenos de arcilla marrón	2	3	3	6		R_X																																	
S-1	Dársena del cuarto	MI-2	3,00-3,60	Rellenos de arcilla marrón						R_X	26.7	1.55	1.97				100	93	88	86	82	75.1	12	12.9	75.1	36.7	23.52	13.18				0.862	17.7	CD	0.18	18.83	0.756	0.003	0.243	1.226				CL-ML	T
S-1	Dársena del cuarto	SPT-2	3,60-4,05	Rellenos de arcilla marrón	2	2	3	5		R_X																																	
S-1	Dársena del cuarto	MI-3	5,00-5,60	Rellenos de arcilla marrón						R_X																																	
S-1	Dársena del cuarto	SPT-3	5,60-6,05	Rellenos de arcilla marrón	0	1	4	5		R_X																																	
S-1	Dársena del cuarto	MI-4	8,00-8,60	Arcilla limosa gris oscura						Q_C	51.2	1.13	1.71					100	100	100	99.8	0	0.2	99.8	47.53	31.79	15.74				0.852	15.8	CD	0.02	22.99	1.072	0.012	0.249	0.331				ML-OL	M
S-1	Dársena del cuarto	SPT-4	8,60-9,05	Arcilla limosa gris oscura	3	4	6	10		Q_C																																	
S-1	Dársena del cuarto	MI-5	12,00-12,60	Arcilla marrón anaranjada						Q_C	24.3	1.67	2.08				100	99	99	99	92.8	1	6.2	92.8	36.81	23.61	13.2				1.53	16.1										CL-ML	T
S-1	Dársena del cuarto	SPT-5	12,60-13,05	Arcilla marrón anaranjada	13	15	16	31		Q_C																																	
S-1	Dársena del cuarto	TP-1	14,00-14,40	Arcilla marrón anaranjada						Q_C																																	
S-1	Dársena del cuarto	SPT-6	14,55-15,00	Arcilla marrón anaranjada	11	14	17	31		Q_C																																	
S-2	Dársena del cuarto	MI-1	1,00-1,60	Relleno: arcilla y restos de hormigón						R_X																																	
S-2	Dársena del cuarto	SPT-1	1,60-2,05	Relleno: arcilla y restos de hormigón	1	2	3	5		R_X																																	
S-2	Dársena del cuarto	MI-2	3,00-3,60	Relleno: arcilla y restos de hormigón						R_X	40.1	1.44					100	100	100	99.1	0	0.9	99.1	42.26	26.71	15.55										0.837	0.009	0.083	0.002				ML-OL	M
S-2	Dársena del cuarto	SPT-2	3,60-4,05	Relleno: arcilla y restos de hormigón	2	3	4	7		R_X																																	
S-2	Dársena del cuarto	MI-3	5,00-5,60	Relleno: arcilla y restos de hormigón						R_X																																	
S-2	Dársena del cuarto	SPT-3	5,60-6,05	Relleno: arcilla y restos de hormigón	1	3	3	6		R_X																																	
S-2	Dársena del cuarto	MI-4	7,00-7,60	Arcilla limosa gris oscura						Q_C																																	
S-2	Dársena del cuarto	SPT-4	7,60-8,05	Arcilla limosa gris oscura	0	2	1	3		Q_C																																	
S-2	Dársena del cuarto	TP-1	8,10-8,40	Arcilla marrón anaranjada					Fallo en la profundidad del ensayo	Q_C	37.6	1.37	1.89				100	100	98	98	0	2	98	48.81	32.69	16.12				1.018	16.1	CD	0	24.56								ML-OL	M
S-2	Dársena del cuarto	SPT-5	9,00-9,45	Arcilla marrón anaranjada	1	1	3	4		Q_C																																	
S-2	Dársena del cuarto	TP-2	10,40-10,80	Arcilla gris oscura						Q_C	44.3	1.4	2.02				100	100	100	99.3	0	0.7	99.3	48.73	28.59	20.14				0.854	35.3										ML-OL	M
S-2	Dársena del cuarto	SPT-6	11,55-12,00	Arcilla marrón con algo de arena	2	3	2	5		Q_C																																	

4.2 Descripción de los materiales

Se realiza, a continuación, una descripción de los materiales a lo largo de la columna de suelo, desde los más superficiales a los más profundos.

En cualquier caso, los parámetros definitorios para las cimentaciones de las estructuras quedan reflejados en el Anejo nº 10.

4.2.1 RA Rellenos antrópicos

Características del material

Son materiales procedentes de la actividad humana constituidos por arcillas, fragmentos de albero, gravillas, residuos plásticos, restos de bloques y ladrillos, etc.

Pueden clasificarse en tres categorías:

- Escombros y residuos. Fundamentalmente lo componen restos de la construcción y demoliciones, con fragmentos de bloques, ladrillos, plásticos, mezclados.
- Materiales térreos, procedentes de las excavaciones en otros lugares, no compactados y de malas características geotécnicas (arcillosos, alto contenido en materia orgánica, etc).
- Rellenos compactados correspondientes a explanaciones y obras públicas. Es el caso del relleno estructural del estribo de la estructura de la autopista de Cádiz.

Las dos primeras categorías de materiales no permiten su tratamiento lo que hace recomendable su retirada en la zona ocupada por el nuevo vial. Los rellenos compactados se tratarán de respetar con el vial proyectado.

Presentan un espesor variable a lo largo de la traza, desde zonas en las que no existen, a otras que manifiestan espesores superiores a los 3 m.

Clasificación para su empleo en obra civil

Se trata de materiales inadecuados para su empleo en cualquier parte de la obra civil. Presentan características geotécnicas desfavorables.

Destino

Este material no es válido ni si quiera para formar parte del cimiento de los terraplenes, por lo que se recomienda su retirada a vertedero autorizado.

4.2.2 TV Tierra vegetal

Características del material

Se ha reconocido en las calicatas un espesor de tierra vegetal entre 10 y 20 cm. Presentan una coloración marrón oscura y grisácea y en ella se aloja el horizonte radicular.

Su composición es arcillosa y limoarenosa.

Clasificación para su empleo en obra civil

Este material no es apto para su empleo en unidades de obra correspondiente a los "terraplenes" por su exceso en materia orgánica.

Destino

Es necesario excavarlo y acopiarlo para su colocación en los paramentos de los taludes de terraplén, lo que favorecerá su revegetación y la integración de los mismos.

En caso de requerirse mayor volumen de tierra vegetal puede obtenerse en las parcelas adyacentes (con el permiso de los propietarios de las mismas).

4.2.3 QC Arcillas marrones y grises con limos y limos arcillosos (Cuaternario)

Características del material

Dentro de esta formación se han incluido las arcillas limosas y limos arcillosos que constituyen la capa más superficial del manto cuaternario generado por la actividad fluvial, estando ampliamente representados en la zona de estudio.

De acuerdo con la clasificación unificada de suelos, corresponden con suelos del tipo CL y ML de plasticidad media a baja y, ocasionalmente, SM.

El material se presenta fácilmente excavable, con paredes estables en el interior de las calicatas y lo suficientemente duro para mostrar rechazo ante los intentos de realizar pruebas de corte con el Vane Test y el penetrómetro de bolsillo.

La potencia de esta formación detectada en los sondeos realizados ha sido hasta 13.20 m bajo la embocadura del sondeo S-1 y hasta 14.60 m bajo la embocadura del sondeo S-2.

La humedad de los materiales, en general, se encuentra entre el 20 y el 25%. En estas condiciones de humedad, la densidad aparente varía entre 2 y 2.14 Tn/m3.

El contenido en finos varía entre el 94 y el 99.5% del total, estando la fracción secundaria compuesta por arenas.

La resistencia de estos materiales es fundamental para el diseño de las obras previstas. De acuerdo con los ensayos de golpeo realizados en los materiales, se puede considerar a los mismos moderadamente firmes, por lo que desarrollarán, como máximo, una resistencia al corte sin drenaje cu del orden de 0.5 kg/cm2.

De hecho, en los ensayos de corte rápido realizados, los resultados de dicho parámetro se sitúan en torno a 0.3 kg/cm2. En cuanto al ángulo de rozamiento en este tipo de ensayos, los resultados sitúan los valores entre 21 y 26º. En este sentido, podría considerarse una resistencia media al corte sin drenaje de 0.25 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento medio de 23º.

En términos efectivos estos parámetros se ven disminuidos, aunque en algún caso en función del tipo de muestra hayan presentado una mayor resistencia. De acuerdo con los ensayos recopilados, los valores de la cohesión efectiva varían entre 0.13 y 0.42 kg/cm2, mientras que el ángulo de rozamiento lo hace entre 14 y 28º, con mayor número de valores cercanos al límite inferior de este intervalo.

Destino

Los materiales de esta formación, de acuerdo con sus características de granulometría y plasticidad pueden resultar materiales tolerables.

También de acuerdo con las medidas indirectas de la expansividad que proporcionan los índices de plasticidad y contenido de finos, asociados a los ensayos Lambe realizados en esta capa, puede decirse que se trata de una formación de expansividad potencialmente alta. Los ensayos de hinchamiento libre realizados sobre muestras remoldeadas no proporcionan valores de expansión elevados, por lo que no se considera una expansividad general mencionable.

La importancia de esta formación en el desarrollo de la obra en que sobre ella quedan apoyadas todas las infraestructuras de superficie previstas en el proyecto.

De acuerdo con los comentarios anteriores y los que se realizarán en apartados posteriores dedicados al cimiento del terraplén, las arcillas de la formación QC constituyen una formación relativamente deformable sobre la que será necesario aplicar tratamientos de mejora si se pretenden ejecutar rellenos singulares (del orden de 10 m de altura).

La formación arcillosa QC constituye el apoyo del cimiento de terraplenes y en ella se alojará parte del fuste de los pilotes de las estructuras diseñadas que requieran cimentación profunda.

En resumen:

- Los materiales de la formación de arcillas Q_C se consideran tolerables (por plasticidad y granulometría) y potencialmente marginales a inadecuados (por potencial expansividad).
- Se extienden hasta los 13.20-14.60 m de profundidad
- Se recomienda la excavación de la capa superior de estas arcillas para el apoyo de cualquier tipo de terraplén en un espesor no inferior a 2 m, sustituyéndolo por material de buenas características (adecuado o seleccionado). Dadas las características hidrogeológicas de la zona es especialmente importante que se empleen materiales tipo pedraplén o todouno sano (por ejemplo, material pétreo silíceo o calizo) de cantera en los tratamientos de cimiento de rellenos y muros de suelo reforzado.

Parámetros de cálculo

Para esta formación se han considerado los siguientes parámetros de cálculo:

Parámetros de cálculo Q_C	De los ensayos	Estimado para cálculos
Humedad natural	20-25%	23%
Densidad aparente	2.00-2.14 Tn/m³	2.0 Tn/m³
% Arenas	0.5-6%	
% Finos	94-99.5%	
LL	20-50	
LP	15-32	
SUCS	CL – ML	
Cu	0.23-0.32 kg/cm²	0.25 kg/cm²
Phi	21-26º	23º
C'	0.13-0.42 kg/cm²	0.20 kg/cm²
Phi'	18-28º	20º

4.2.4 QS Limos arenosos y arenas limosas marrones y grises (Cuaternario)

Características del material

Se trata de limos arenosos y arenas limosas marrones anaranjadas. Ocasionalmente aparecen laminaciones arcillosas grises o intercalaciones de gravas.

De acuerdo con la composición granulométrica observada en los ensayos por tamizado, puede considerarse que se trata de arenas limosas SM con proporciones de grava desde inexistentes a bastantes (25%).

En general, los materiales se muestran sin plasticidad.

El estado de densidad que presentan estos materiales es de muy flojo a flojo.

Se trata de materiales que aparecen a muro de la capa de arcillas QC, por lo que no afloran en el área de estudio. Debido a su profundidad (por debajo de los 13 m) sólo se pueden muestrear con sondeos.

FCIA FACTOR CIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Se han cortado entre 13.20 m y 20.10 m en el sondeo S-1 y entre 14.60 m y 17 m en el sondeo S-2, lo que da una idea de la variabilidad del depósito aluvial.

Dada la dificultad del tallado de probetas y células en estos materiales sólo se dispone de un ensayo de corte directo (UU) cuyo resultado es una cohesión de 0.43 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 34º.

Sobre una muestra de cada sondeo se ha conseguido realizar sendos ensayos de corte directo (CD) obteniendo en ambos una cohesión efectiva de 0.08 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento interno de 30-40º.

En parámetros efectivos, se debe considerar que la cohesión, dado el carácter granular de la muestra, es mínima (0.1kg/cm2) y el ángulo de rozamiento interno puede minorarse a 30º.

Destino

La facies de arenas limosas y limos arenosos QS es una capa de espesor variable (entre 3 y 7 m) de materiales tipo SM situada en profundidad (más de 13 m).

La afección a las unidades de obra se producirá como consecuencia de la deformabilidad de la capa, en forma de asientos totales y relativamente rápidos, no diferidos.

Presumiblemente se cortará esta capa en el caso de realizar algún tipo de mejora del terreno en profundidad (mechas drenantes, columnas de grava) y si se requiere cimentación profunda (aportarán resistencia por fuste a los pilotes).

Parámetros de cálculo

Para esta formación se han considerado los siguientes parámetros de cálculo (algunos de ellos se han estimado de acuerdo con la experiencia y la bibliografía):

Parámetros de cálculo Q_S	De los ensayos	Estimado para cálculos
Humedad natural	-	23%
Densidad aparente	-	2.1 Tn/m^3
% Arenas	36-70%	
% Finos	13-44%	
LL	NP	
LP	NP	
SUCS	SM	
Cu	0.43 kg/cm^2	0.43 kg/cm^2
Phi	34º	34º
C'	0.08 kg/cm^2	0.1 kg/cm^2
Phi'	30-40º	30º

4.2.5 QG Gravas redondeadas en matriz arenosa (Cuaternario)

Características del material

A muro de arenas limosas QS se encuentra una capa de gravas polimícticas redondeadas envueltas en una matriz arenosa gruesa que conforma la facies QG.

Esta capa se ha cortado en el sondeo S-1 entre 20.10 y 25.20 m y en el sondeo S-2 entre 17.00 y 21.20 m.

De acuerdo con los ensayos de puntaza realizados en el interior de esta capa, presentan un estado medianamente denso a muy denso.

Estas capas de grava, a veces intercalan otras capas arena gruesa con cantos aislados.

Destino

La capa de gravas sólo se cortará en la obra en el caso de realizar cimentación profunda en alguna de las estructuras. Por el escaso espesor de la capa, su variabilidad en la composición y previendo diámetros de pilote cercanos a 1000 mm, no presentan garantías para el alojamiento de la punta y la capa activa de tensiones, por lo esta zona se debe considerar como zona de empotramiento de la punta para la cimentación profunda.

Parámetros de cálculo

Dada la dificultad para tomar muestra en este tipo de materiales los parámetros de cálculo se han estimado a partir de datos bibliográficos:

Parámetros de cálculo Q_G	De los ensayos	Estimado para cálculos
Densidad aparente	-	2.3 Tn/m^3
Cu	-	0 kg/cm^2
Phi	-	38º
C'	-	0 kg/cm^2
Phi'	-	38º

4.2.6 TM Arcillas algo arenosas grises oscuras y azuladas (Margas azules – Terciario)

Características del material

Estos materiales constituyen el sustrato de todas las formaciones antes mencionadas.

En los sondeos realizados se han cortado a profundidades de 25.20 m (S-1) y 21.20 m (S-2).

Están constituidas por arcillas margosas de media a alta plasticidad, con límites líquidos superiores a 39.

Presentan un contenido de finos en el entorno del 95% estando la fracción secundaria compuesta por arenas.

La humedad natural de estos materiales oscila entre el 20 y el 27 según la bibliografía entre 1.94 y 2.04 Tn/m3, por lo que se puede aceptar como valor medio 2 Tn/m3 que corresponde con lo obtenido en los ensayos realizados.

En estado alterado, correspondiente al mostrado en la recuperación del sondeo, los materiales aparecen con consistencia muy firme y muestran cohesiones efectivas del orden de 0.46 kg/cm2 y ángulos de rozamiento en torno a 18º.

En estado sano, estos materiales aparecen con consistencia dura y muestran cohesiones efectivas entre 0.56 y 0.59 kg/cm2 y ángulos de rozamiento en torno a 30º.

Sin embargo los valores asociados a casos en los que la descompresión es menor (como es el caso de pilotajes), de acuerdo con la bibliografía, pueden adoptarse valores de cu entre 1 y 5 kg/cm2.

Dado que no se ha llegado a esta cota con los ensayos de penetración, se puede estimar que la zona sana comienza a partir de 35 m, lo cual deberá comprobarse en fases posteriores con investigación adicional.

Destino

Esta capa tendrá la misión de alojar la punta de las cimentaciones profundas que se diseñen para la ejecución de la obra.

Dado que es el sustrato de todas las formaciones anteriormente descritas, en ella puede desarrollarse el bulbo de tensiones en una formación relativamente homogénea. Es recomendable que la punta quede empotrada en la zona sana de las margas azules.

Parámetros de cálculo

Para esta formación se han considerado los siguientes parámetros de cálculo en predimensionamiento:

Parámetros de cálculo T_M	De los ensayos	Estimado para cálculos
Humedad natural	-	20-27%
Densidad aparente	-	2 Tn/m^3
% Arenas	3-6%	
% Finos	94-97%	
LL	39-50	
LP	18-23	
SUCS	CL y CH	

Zona alterada (hasta 35 m de profundidad)

Parámetros de cálculo T_M	De los ensayos	Estimado para cálculos
C'	-	0.4 kg/cm^2
ϕ'	-	18º

Zona sana (desde 35 m de profundidad)

Parámetros de cálculo T_M	De los ensayos	Estimado para cálculos
C'	-	0.6 kg/cm^2
ϕ'	-	24º

Expansividad

Para el estudio de la expansividad potencial de los materiales se han llevado a cabo tres tipos de ensayo:

- Ensayos de hinchamiento Lambe
- Ensayos de hinchamiento libre
- Ensayos de presión de hinchamiento

Los materiales susceptibles de mostrar hinchamiento con el cambio de las condiciones de humedad son los situados en superficie, en contacto con la atmósfera. Dichos materiales están sometidos continuamente a un proceso de desecación y humectación que los hace, en función de sus características, disminuir o aumentar su volumen respectivamente.

Además, sólo los materiales finos son los que muestran dicho potencial. Esto no quiere decir que los mayoritariamente granulares no sean expansivos, dependerá de su fracción fina.

De acuerdo con los ensayos realizados sobre las formaciones superficiales R_A y Q_C, han proporcionado valores.

- Críticos a muy críticos en el ensayo Lambe
- Nulos en el ensayo de hinchamiento libre
- Nulos en el de presión de hinchamiento

Parece que hubiera una confrontación entre los resultados de Lambe y el resto, pero el ensayo Lambe es un ensayo que no deja de ser cualitativo

La expansividad de los terrenos puede apreciarse a simple vista mediante patologías en estructuras o infraestructuras, grietas de retracción en el terreno, etc.

Dichas grietas están asociadas al fenómeno de capa activa que, por definición, es la zona sometida a la humectación y desecación ambiental y, por tanto, a su hinchamiento y arrufo.

En la visita de la zona no se detectaron grietas de importancia en el terreno, por lo que, cualitativamente se podría clasificar el terreno de poco expansivo potencialmente (independientemente de la zona de rellenos que, en cualquier caso, es recomendable retirar).

Por tanto, puede considerarse el terreno poco expansivo.

5 RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS

5.1 Introducción

Se acompañan, a continuación, una serie de recomendaciones que se deben tener en cuenta en el diseño y construcción del vial.

Entre estas recomendaciones hay que tener especialmente en cuenta que la zona es aledaña al Río Guadalquivir y que, por su morfología plana, presenta un **drenaje deficiente y puede ser susceptible de anegarse** en algún periodo de su vida útil. Esto puede requerir:

- el empleo de materiales tipo pedraplén en el cimiento (o una mejora equivalente)
- la construcción del núcleo del terraplén con suelos adecuados o seleccionados
- la protección de paramentos hasta la cota que se prevea de avenida

Asimismo, el paso obligado sobre el ferrocarril y otras vías hacen que sea necesario respetar un gálibo de paso en estos cruces a desnivel, lo que obliga a realizar **rellenos importantes (h≈10 m)**. Esta cuestión hace que las solicitaciones al terreno sean mayores en el cimiento de terraplén lo que puede inducir asientos importantes si no se realiza un tratamiento en el mismo. Se puede pensar en:

- la ejecución de mechas drenantes para la aceleración de los asientos bajo el terraplén
- la construcción de columnas de grava para la mejora general del terreno de apoyo de los terraplenes

Del estudio económico realizado se deduce que la realización de mechas drenantes es mucho más económica que la ejecución de columnas de grava. Para asegurar la no aparición de roturas por el pie se justifica el diseño de un cimiento realizado en pedraplén.

Por otro lado, dado que se pretende urbanizar la zona, podría resultar interesante **reducir la ocupación en planta de los terraplenes**. Para poder ejecutar unos taludes lo más verticales posibles se puede emplear:

- la realización de muros de hormigón
- la ejecución de tierra reforzada (tierra armada)
- la ejecución de muros reforzadas con geosintéticos (muros verdes o muros ecológicos)

Finalmente, entre estas tipologías se ha decidido la opción de muros de suelo reforzado que sirven de rellenos de acceso a la zona de la estructura, realizando las zonas de altura de rasante superior a 10 m en viaducto de 600 m de longitud.

5.2 Preparación del cimiento de terraplenes

Para el correcto apoyo de los terraplenes sobre el terreno natural será necesario adoptar una serie de medidas previas.

5.2.1 Tierra vegetal

Como se ha comentado anteriormente, se ha detectado un espesor de tierra vegetal en la investigación realizada no superior a 20 cm.

Es recomendable excavar y acopiar esta capa que puede ser útil para la revegetación de taludes.

También puede ser fuente de suministro, en caso de que se decida la realización de muros ecológicos, para la zona exterior de los mismos.

Esta excavación se restringirá a la zona donde no se han detectado rellenos antrópicos que corresponde con los puntos del vial principal entre los pp.kk. 0+972 a 1+145, medidos en el eje, donde se excavarán 20 cm de tierra vegetal.

5.2.2 Sobreexcavaciones

De acuerdo con la información de los estudios antecedentes y de la investigación realizada se debe considerar la retirada de rellenos antrópicos en las siguientes zonas y con los siguientes espesores en el vial principal:

PP.KK en eje	Espesor de rellenos reconocido	Sobreexcavación prevista	Relleno posterior pedraplén
0+000-0+300	3.30 m	2.00 m	1.70 m +0.30 m SS
0+972-1+070		3.00 m	2.40 m +0.60 m SS
1+070-1+140		2.00 m	1.70 m +0.30 m SS
1+140-1+239	2.50 m	2.00 m	1.70 m +0.30 m SS

En los viales adyacentes se tomarán idénticas recomendaciones asociando la profundidad del tratamiento a la del vial principal descrito.

En la zona entre los pp.kk. 0+000-0+300 los rellenos antrópicos se sitúan por encima del terreno natural del orden de 3.0 m que será necesario retirarlos. En la parte que queda bajo el terreno natural, la sobreexcavación se rellenará posteriormente con todouno de cantera o pedraplén convenientemente envuelto en geotextil con misión filtro. Se prevé que el espesor de pedraplén en la zona de relleno comprendida en los pp.kk. anteriores sea del orden de 2 m. Asimismo se tomarán medidas similares en el tramo 0+972-1+239 según la descripción de la tabla anterior.

Los taludes que se pueden dar a la excavación de este saneo, por ser un talud temporal, serán 1H:1V.

El resto del terraplén se ejecutará con suelos de adecuados y seleccionados.

5.2.3 Cimiento de terraplenes: pedraplén y mechas drenantes

El trazado del nuevo vial se realiza prácticamente en estructura, existiendo rellenos de 10 m en la zona del estribo más oriental.

De un modo resumido en el siguiente cuadro se refleja la altura máxima de cada unidad de obra y las medidas adicionales previstas:

PP.KK. en eje	**Tipo de obra**	**Altura máxima (m)**	**Medidas adicionales previstas**
0+000-0+300	Relleno	2.39	Sobreexcavación 2.00 m Pedraplén en cimiento 2 m
0+300-0+919	Estructura		Cimentación por pilotaje
0+919-1+070	Relleno	10.00	Sobreexcavación 3.00 m Pedraplén en cimiento 3.00 m Mechas drenantes #2 m L 12 m
1+070-1+140	Relleno	5.00	Sobreexcavación 2.00 m Pedraplén en cimiento 2.00 m

Del cuadro se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1. Puede apreciarse que hay zonas en relleno de poca altura (inferior a 5 m) en las que se ha previsto una mejora de terreno en un espesor del orden de 2 m con pedraplén o todouno. Esta medida, similar a la adoptada en las remodelaciones actuales en la carretera del Copero, es suficiente para que este tipo de obras no sufra asientos importantes. Corresponde con los tramos 0+000 a 0+300 y 1+070-1+140.

2. Para los rellenos de alturas comprendidas entre 5.00 y 10.00 m puede no ser suficiente esta medida de mejora del cimiento. Las soluciones pasan por realizar consolidación del terreno mediante precarga (mechas drenantes). Esta zona se encuentra comprendida entre los pp.kk. 0+919-1+070.

3. Las cimentaciones de las estructuras se realizarán mediante pilotes para todos los apoyos.

5.3 Ejecución de terraplenes

5.3.1 Asientos

Se ha realizado un completo estudio de asientos en distintos supuestos. Los cálculos realizados se han incorporado como apéndice al presente anejo.

A partir de los datos de consolidación obtenidos por ensayos edométricos se realizó un cálculo de los asientos que se producirían de forma diferida en el tiempo en la capa de arcillas.

De acuerdo con las condiciones iniciales de los terraplenes, que se preveían del orden de 9.5 m de altura, se obtuvo que los asientos producidos de forma diferida en el cimiento eran del orden de 40 cm.

Para paliar esta situación se propusieron dos métodos:

- Diseño de columnas de grava
- Diseño de aceleración de la consolidación de la capa de arcillas.

La medida de mejora del terreno mediante inclusión de columnas de grava es una medida muy efectiva para la reducción de asientos (se admite hasta una reducción del 80% de los mismos), pero es lo suficientemente cara como para no estar justificada únicamente por esta cuestión. Se justificaría por fallos adicionales de resistencia en el cimiento que puedan afectar a la estabilidad de los terraplenes.

La medida de ejecución de mechas drenantes como método de aceleración de asientos, está especialmente prescrita en estos casos, acompañada de precarga de los materiales.

Se ha podido estudiar que se pueden alcanzar consolidaciones del terreno entre el 80 al 90% según los casos de carga para las disposiciones de mechas diseñadas.

En este sentido se comenzó estudiando la situación de mechas drenantes bajo terraplenes de 9.5 m con taludes de tierras 2H:1V. Con drenes verticales colocados en malla de 2 x 2 m y llegando con los mismos hasta la profundidad de 14 m (donde se aloja una capa de arena) se puede considerar un sistema drenante bicapa que permite alcanzar consolidaciones del orden del 90% en 8 meses de tiempo de carga. Esto supone que los asientos remanentes que le quedarían a dicho terraplén serían del orden de 3.36 cm a tiempo infinito.

Sin embargo, al pasar el diseño a rellenos de suelo reforzado se produce una concentración de cargas (la zona cargada reduce su anchura de 65 m a 24 m) para alturas similares de relleno.

En esta situación los asientos totales del cimiento pueden reducirse si se coloca una capa de mejora. Se ha considerado finalmente 3 m de pedraplén en la zona de mayor altura por lo que la zona deformable de arcillas es de 11 m en cimiento. En este caso los asientos totales diferidos en el tiempo serán del orden de 33 cm. Si no se quiere disponer material adicional al necesario para la obra se puede pensar en una precarga de 5 m con el material que vaya a emplearse en la ejecución de los muros de suelo reforzado. También puede ayudar el empleo del material excavado en la mejora (aunque esta situación no es recomendable porque puede contaminar el material adecuado-seleccionado).

De este modo, excavando el material de la mejora sustituyéndolo por pedraplén (se conserva la carga neta) y precargándolo con 5 m de tierras se consigue una consolidación del 80% en 8 meses de tiempo

de carga. Los asientos remanentes para este escalón de carga serán inferiores a 8 cm, lo que supone que se ha producido un asiento superior a 25 cm en el cimiento.

A continuación, se debe retirar el material y ejecutar el muro de suelo reforzado que vuelve a cargar el sistema. Los asientos totales diferidos máximos previstos en este caso son de 41 cm de los cuales se han producido ya más de 25 cm con la precarga de 5 m de tierras. Quedarían por producirse asientos de valor entre 3 y 16 cm.

La nueva carga inducida por la ejecución del suelo reforzado, con grados de consolidación similares a los calculados para el terraplén sin tierra armada llega a producir asientos del orden de 37 cm de forma noval, lo que supone 12 cm adicionales en los siguientes 8 meses (sobre lo ya producido).

Estos asientos serán parcialmente absorbidos por el pedraplén quedando menos de 4 cm para absorber durante la vida útil. Dado el plazo de obra (18 meses) es factible la realización de estas dos fases (fase 1 precarga de 5 m + fase 2 carga de suelo reforzado) siendo importante dejar pasar dichas fases antes de completar las capas superiores (firmes, explanadas etc,…).

Asimismo, es importante demorar al máximo la realización del tablero que conecta con el estribo, dejando este vano para el último de la estructura. O tener en cuenta dicho asiento para el diseño de los vanos de conexión.

En cualquier caso, es recomendable disponer separaciones verticales en el muro de tierra armada dotadas de cubrejuntas a intervalos regulares de 15 m. En el caso del paramento de estribos, la junta se colocará en la línea de mediana.

5.3.2 Cálculos de estabilidad

Se ha realizado un completo cálculo de estabilidad para un terraplén al uso, con taludes de derrame al 2H:1V y 10 m de altura máxima. Los resultados obtenidos por distintos métodos de cálculo para el factor de seguridad fueron los siguientes:

Estabilidad en situaciones permanentes	Método de Cálculo		
	Bishop	Janbu	Morgensten-Price
Terraplén sobre terreno natural	1.415	1.238	1.395
Terraplén sobre mejora de cimiento de 1 m	1.558	1.369	1.541
Terraplén sobre mejora de cimiento de 2 m	1.558	1.500	1.557

Dada la morfología de la rotura y el tipo de método de cálculo, parece razonable valorar al método de Janbu como el más apropiado, requiriéndose una mejora de 2 m en el cimiento del terraplén (FS mínimo 1.5). Esta medida concuerda con la ya adoptada en las actuaciones realizadas en las inmediaciones de la Carretera del Copero.

5.3.3 Auscultación

Para el control de la consolidación se propone auscultar un total de 4 secciones de los terraplenes.

Estas secciones deben instrumentarse en la fase de precarga y volver a hacerlo una vez realizado el relleno del muro de suelo reforzado.

Las secciones elegidas son 0+340, 0+378, 0+980, 1+040 y los dispositivos necesarios son los siguientes: para cada una de estas secciones, se dispondrán como mínimo, dos células hidráulicas de asiento (medidas de asientos verticales) situadas bajo el pedraplén (a 1 m del talud de excavación), tres hitos de nivelación (medida de desplazamientos horizontales y verticales) situados en las aristas superiores del relleno y en la mediana y dos piezómetros de cuerda vibrante para el control de las presiones intersticiales.

SECCION	Células de asiento	Hitos de nivelación	Piezómetros c. vibrante
0+340	2	3	2
0+378	2	3	2
0+980	2	3	2
1+040	2	3	2

5.3.4 Procedencia de materiales

Dado el carácter urbano del vial, es poco viable el estudio de préstamos para el suministro de materiales de terraplén.

Los suelos procederán de cantera legalmente autorizada y presentarán las siguientes características:

Cimiento de terraplén

Para el cimiento de terraplenes se usarán materiales tipo todo-uno o pedraplén que se colocarán envueltos en geotextil con misión filtro. La litología del material será una roca estable de naturaleza silícea o caliza (sana).

El espesor del cimiento será de 2 o 3 m según las especificaciones comentadas anteriormente.

Núcleo de terraplén

El núcleo de terraplén se realizará con suelos adecuados o seleccionados con CBR>10 compactado al menos hasta alcanzar el 95% de la densidad del proctor modificado. Este material cumplirá las prescripciones correspondientes para trasdós de estructuras de suelo reforzado.

Coronación de terraplén

La coronación del terraplén se realizará con suelos adecuados o seleccionados con CBR>5 compactado hasta alcanzar el 100% de la densidad proctor modificado.

5.3.5 Taludes recomendados

Para los suelos de las calidades citadas y con las alturas de terraplén previstas, la experiencia sanciona como estables taludes de desarrollo 2H:1V para rellenos.

Para los rellenos de precarga, se pueden adoptar taludes temporales 1H:1V.

5.4 Desmontes

Al final del trazado en el eje principal existe un pequeño desmonte de 1 m de altura, entre los pp.kk.del eje 1+170 – 1+238.692.

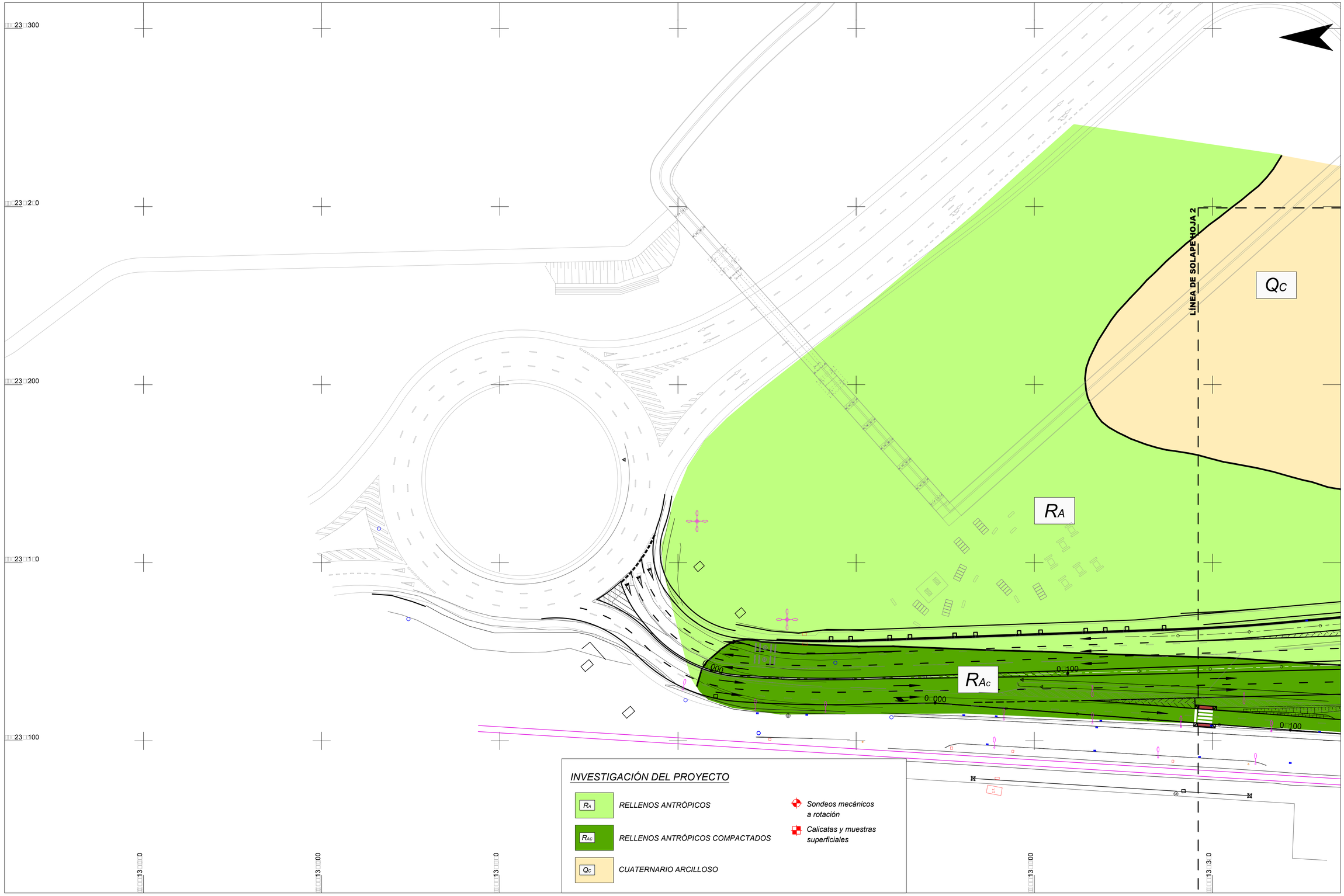
Esta excavación se realizará en materiales pertenecientes a la formación Q_c de arcillas marrones y grises.

Como se comentó anteriormente estos materiales presentan unas características de inadecuado-marginal por su potencial expansivo. Debido a esto se considerará la retirada de una capa de espesor de 2.0 m y se sustituirá por material como mínimo de tipo tolerable con un CBR> 3 al 95% del proctor modificado.

FIGURAS

FIGURA 1

Planta Geológico-Geotécnica



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

metrovacesa

TYPSA

FCAB FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

PLANTA GEOLÓGICA GEOTÉCNICA

Abril
2021

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

metrovacesa

TYPSA

FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

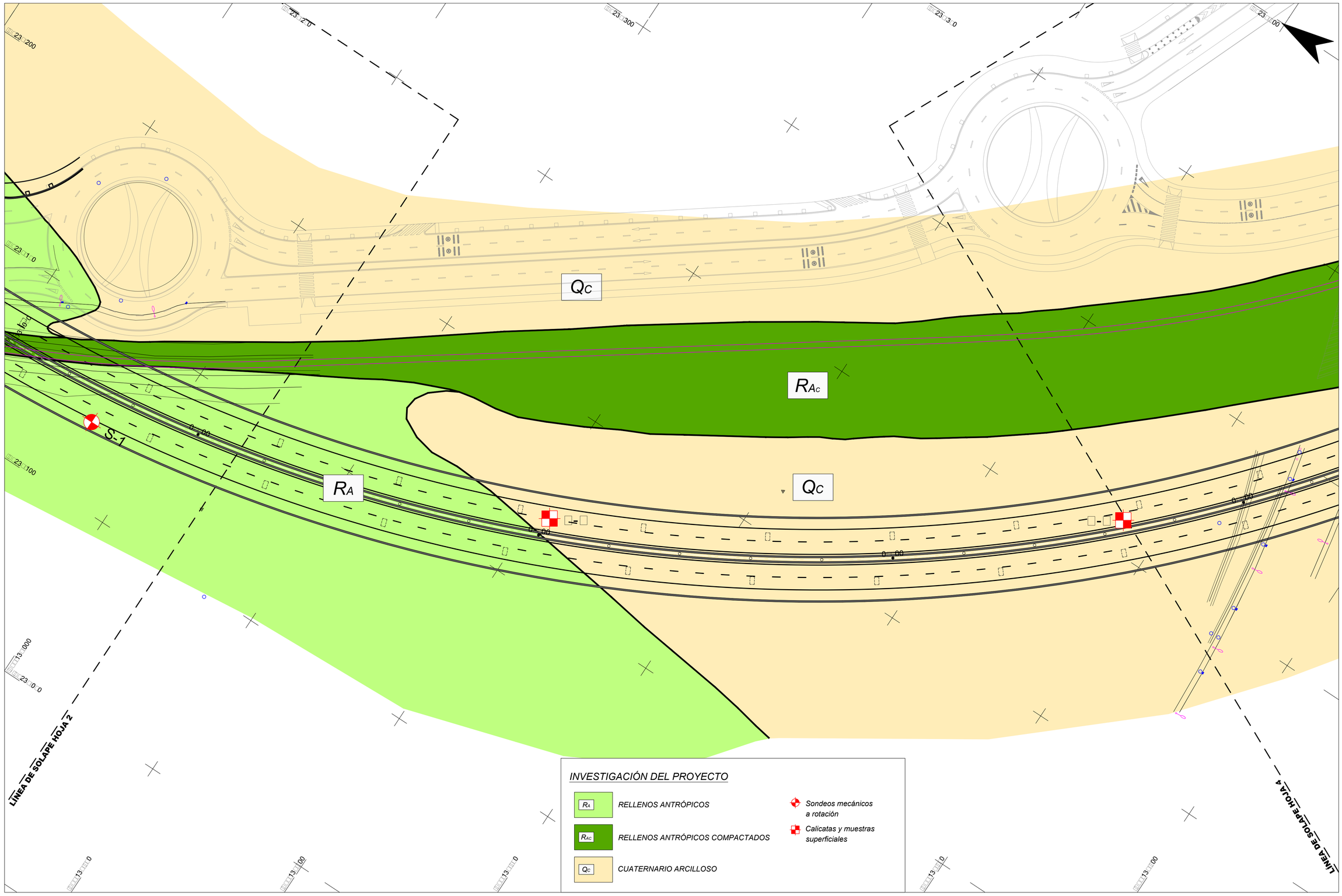
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

PLANTA GEOLÓGICA GEOTÉCNICA

Abril
2021



INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO

- R_A — *RELLENOS ANTRÓPICOS*
- R_{AC} — *RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS*
- Q_C — *CUATERNARIO ARCILLOSO*
- *Sondeos mecánicos a rotación*
- *Calicatas y muestras superficiales*

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

metrovacesa

TYPSA

FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

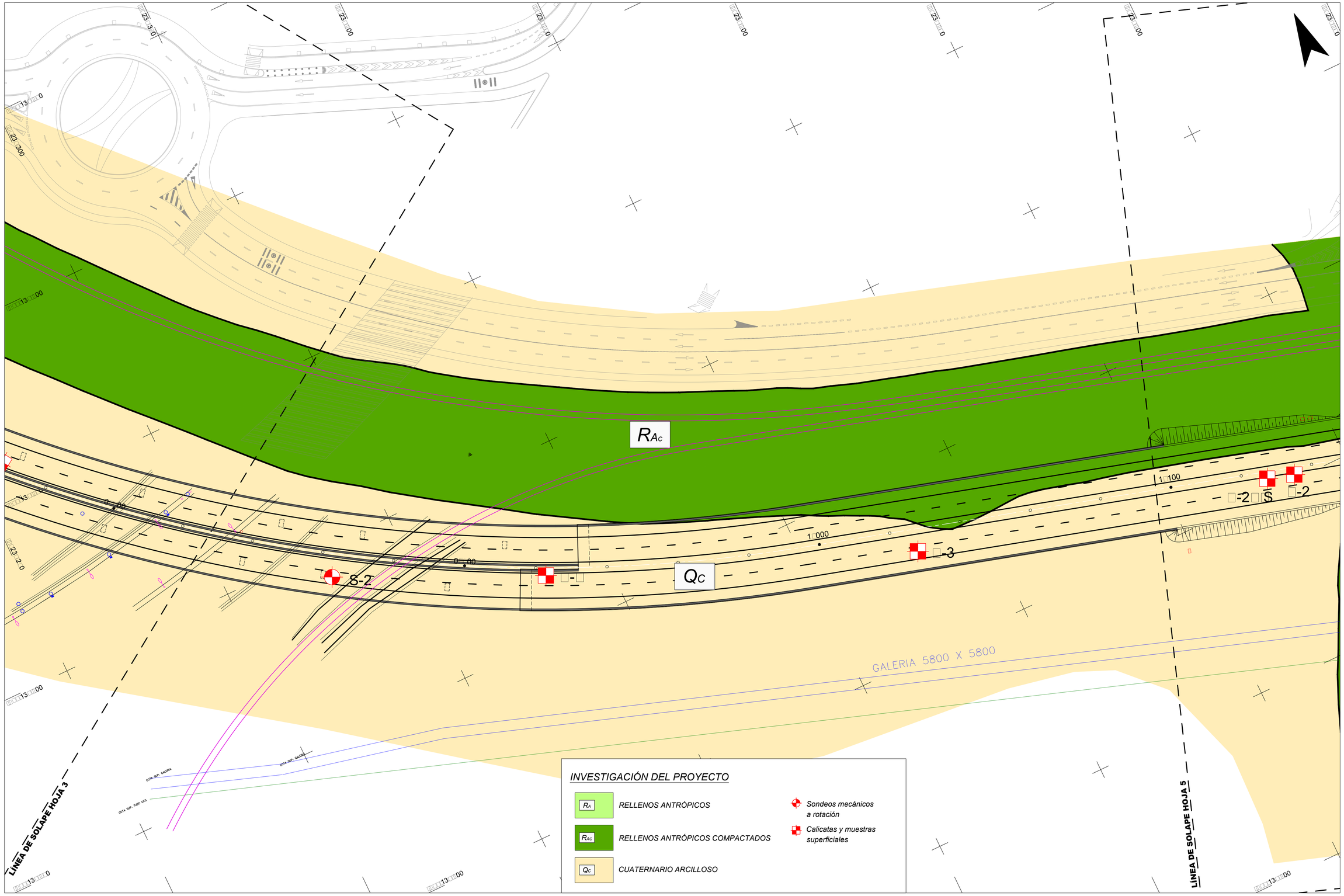
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

PLANTA GEOLÓGICA GEOTÉCNICA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

metrovacesa

TYPSA

FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

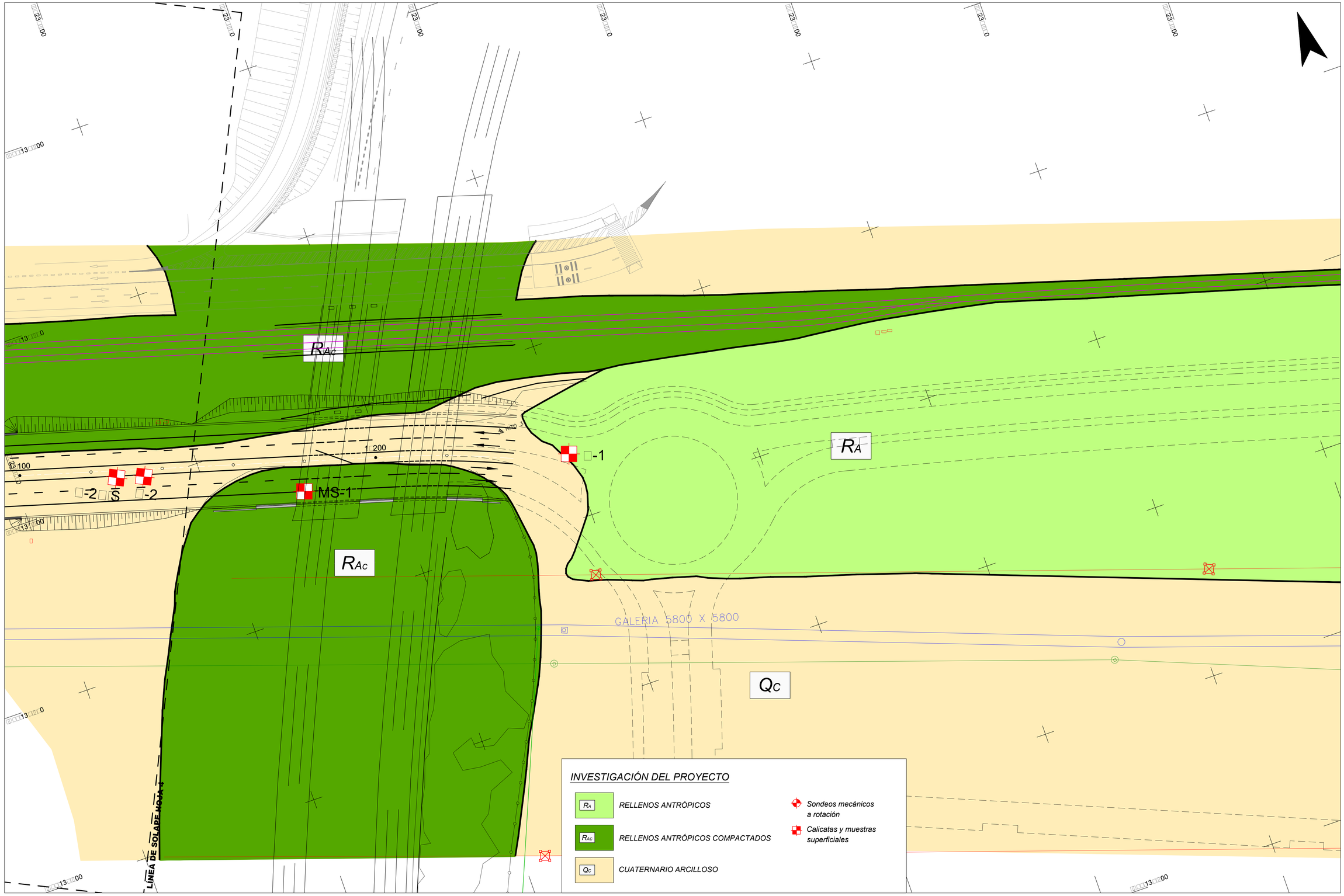
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

PLANTA GEOLÓGICA GEOTÉCNICA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

metrovacesa

TYPSA

FCIAT FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

PLANTA GEOLÓGICA GEOTÉCNICA

Abril
2021

FIGURA 2

Perfil Geotécnico

LEYENDA

RELLENOS

R_A — RELLENOS ANTRÓPICOS

R_{AC} — RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS

CUATERNARIO

Q_C — ARCILLAS MARRONES Y GRISES

Q_S — □M□S□□E□□S□S□□□E□□S□□□M□S□S□M□□□□ES□□□□SES

Q_G — □□□□S□ED□□DE□D□S□E□M□□□□□E□□S□

TERCIARIO. MIOCENO

T_M — M□□□S□□□ES

SIMBOLOGÍA

Sondeos mecánicos a rotación realizado

Calicatas y muestras superficiales

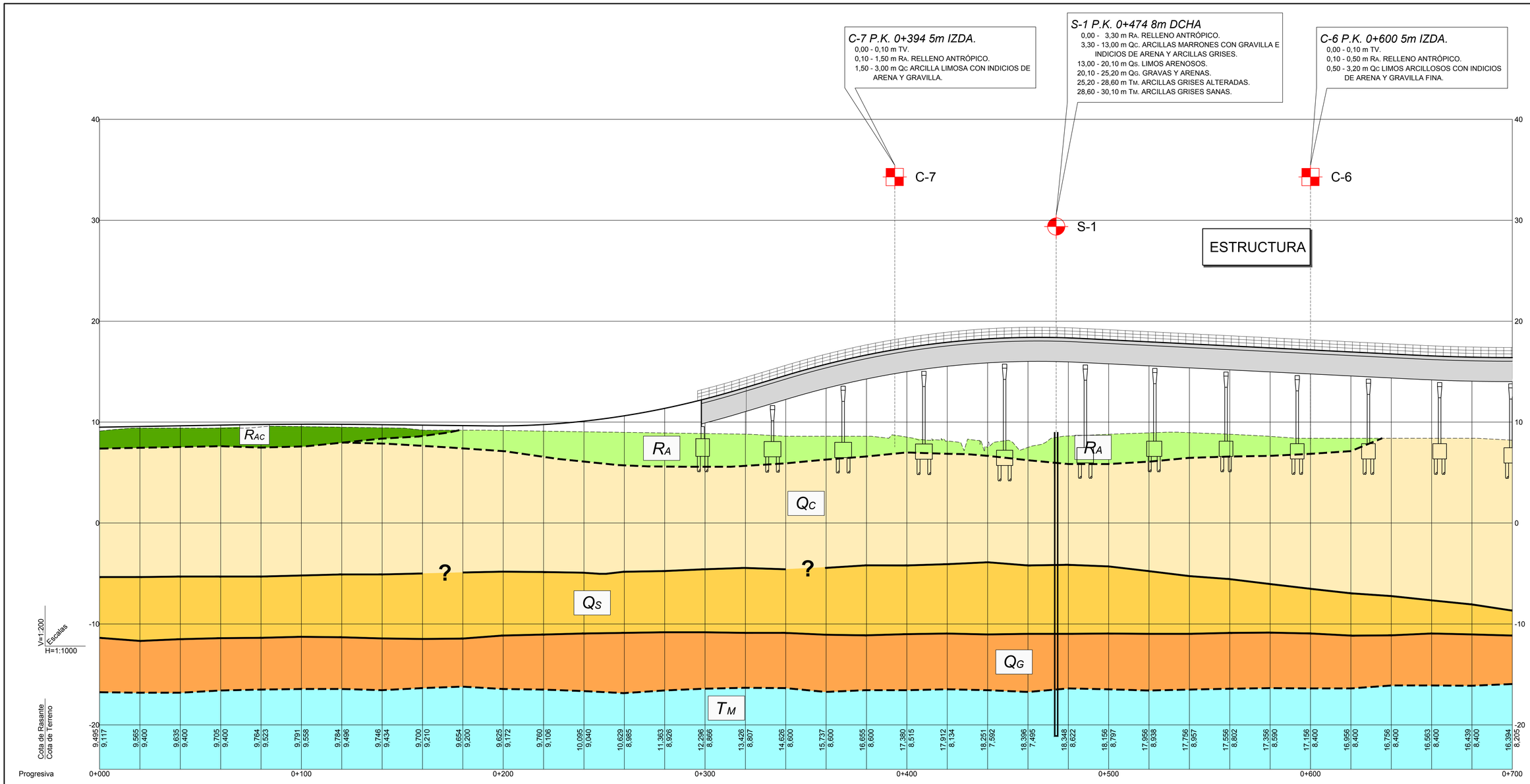
Contacto discordante

Contacto concordante

LEYENDA GUITARRA

I : Inadecuado

M : Marginado



Tierra Vegetal (m)	*0,00*		*0,10*	
Espesor Relleno (m)	*3,30*			
Sobreexcavación (m)	*2,00*			
Material Excavado				
Medidas adicionales	*Pedraplén en cimiento (2m)*		*Pedraplén en cimiento (2m) + Mechas drenantes*	

Eje Principal (Ronda Urbana Avda de las Razas - Palmas Altas)
(Referencia: EP-001)

UR2912-PERFIL-Ed4

NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

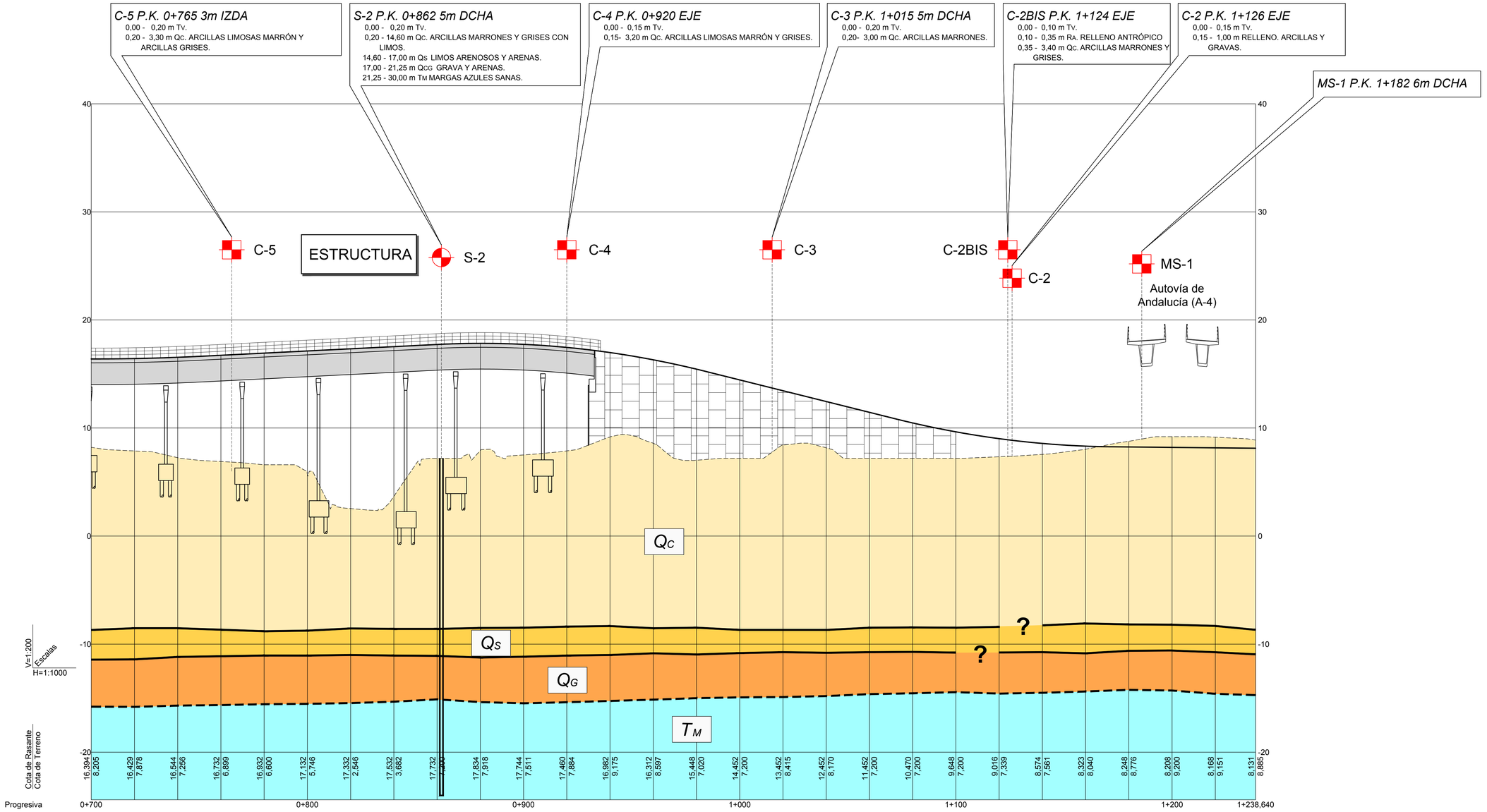
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 2 de 3

1:1 000
0 10 20 30m
1:200
0 2 4 6m

PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

Abril
2021



Tierra Vegetal (m)	*0,20*	*0,15*	*0,20*	*0,15*
Espesor Relleno (m)				*2,50 (*)*
Sobrexcavación (m)		*3,00*	*2,00*	
Material Excavado				*I-M*
Medidas adicionales		*Pedraplén en cimiento (3m) + Mechas drenantes*	*Pedraplén en cimiento (2m)*	

Eje Principal (Ronda Urbana Avda de las Razas - Palmas Altas)
(Referencia: EP-001)

UR2912-PERFIL-Ed4

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
-
Hoja 3 de 3

1:1 000
0 10 20 30m
1:200
0 2 4 6m

PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

Abril
2021

APÉNDICES

APÉNDICE 1

Registro de sondeos

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA INICIO: 11-04-07 EMPRESA DE SONDEOS: VORSEVI

FECHA TERMINACION: 17-04-07 TIPO DE SONDA: TP-50

SONDISTA: ROBERTO

SUPERVISOR: LUIS URCELAY LOMILLO

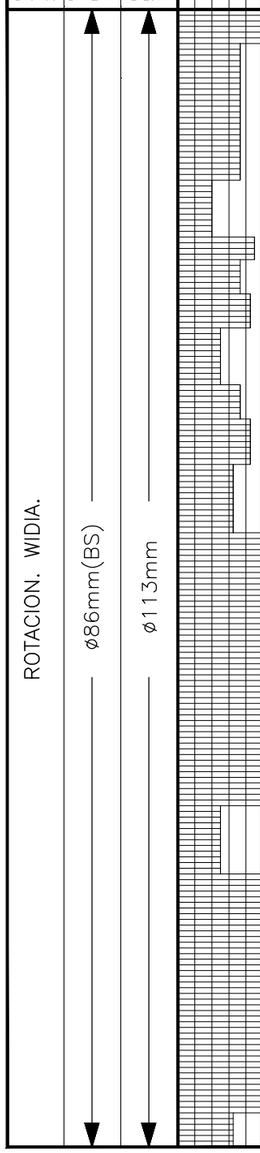
COORDENADAS

X: 235.121

Y: 4.137.020

Z: 9.0

SONDEO S-1



SISTEMA DE PERFORACION	DIAMETRO BATERIA	DIAMETRO REVESTIM.	RECUPERACION 20 40 60 80	MUESTRA Nº	GOLPEO EQUIVAL. N SPT	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS)	DENSIDAD SECA (t/m³)	HUMEDAD (%)	LIMITES ATTERBERG W L	LIMITES ATTERBERG W P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	ENSAYOS DE CORTE TIPO	ENSAYOS DE CORTE C	ENSAYOS DE CORTE Ø	ENSAYOS EDOMETRICOS e_o	ENSAYOS EDOMETRICOS Cc	ENSAYOS EDOMETRICOS Cv	ENSAYOS EDOMETRICOS Pp	CLASIF. U.S.C.S.	OBSERVACIONES
						0		0.00-2.20m. **RA RELLENO ANTROPICO ARCILLOSO.** CANTOS, FRAGMENTOS DE ALBERO, RESTOS DE MATERIA VEGETAL CARBONÁCEA, GRAVILLA ARENAS GRUESAS EN MATRIZ ARCILLOSA DE COLOR MARRÓN OSCURO.																	
						1																			
						2		2.20-2.80m. RELLENO ARENOSO. FRAGMENTOS DE ALBERO (CALCARENITA) Y CANTOS SUBREDONDEADOS POLIMÍCTICOS EN MATRIZ ARENOSA.COLOR AMARILLENTO.																
						3		2.80-3.30m. RELLENO ANTROPICO ARCILLOSO. FRAGMENTOS DE DIVERSA PROCEDEDENCIA. (CALCARENÍTAS, TROZOS DE ARCILLAS-MARGOSAS) EN MATRIZ ARCILLOSA. COLOR MARRÓN OSCURO.																
						4		3.30-6.50m. **Qcm CUATERNARIO. ARCILLAS MARRONES.** ARCILLAS LIMOSAS CON INDICIOS DE ARENAS Y GRAVILLAS DE COLOR MARRÓN CON TONOS OCRES Y GRISÁCEOS. MUY FIRMES. PRESENTAN NUMEROSOS RESTOS DE GASTEROPODOS Y MATERIAL VEGETAL CARBONÉCEAS DE COLOR NEGRUZCO.	1,57	26,04	49,6	23,3	26,3	0,0	5,7	94,3								CL	
						5				30,95	39,1	20,8	18,4	0,0	2,0	98,0								CL	
						6		A PARTIR DE 5.50m. SON MÁS ARENOSAS Y PRESENTAN ALGUNOS NIVELES DE YESOS, TAMBIEN ALGUNOS FRAGMENTOS DE ASPECTO MARGOSO Y COLOR GRISÁCEO. A 5,90m. PENETRÓMETRO = 3,30kp/cm².																INTENTAN PERFORAR DE 5.20 A 8.00m. PERO NO PUEDEN ---- LA MANIOBRA (SE CAE EL TESTIGO) Y TIENEN QUE BAJAR HASTA 7.00m.
						7		6.50-8.20m. ARCILLAS LIMOSAS ALGO MARGOSA DE COLOR MARRÓN GRISÁCEO. PRESNTAN NUMEROSOS RESTOS DE MATERIA CARBONÁCEA NEGRUZCA. MUY FIRMES. TAMBIEN APARECEN ALGUNOS NÓDULOS CARBONATADOS MILIMÉTRICOS.	1,63	25,03	46,1	27,7	18,4	0,0	3,0	97,0								ML	
						8		8.20-9.00m. ARCILLAS MARGOSAS MARRONES. BLANDO. DEBIDO AL AGUA DEL SONDEO.																(FIN DE LA JORNADA (11/04) A 8.20m. A LAS 14:00horas.) (INICIO DIA (16/04) A LAS10:00horas.) EL SONDEO ESTA LLENO DE AGUA
						9		9.00-9.70m. CONTINUAN LAS ARCILLAS MARGOSAS MARRONES Y GRISES CON NODULOS DE CARBONATOS. SE HACEN CANUTILLOS. A 9,00 m. PENETRÓMETRO: 2,0 kp/cm². 9.70-10.30m. CONTINUAN LAS ARCILLAS GRISES CON PASADAS MARRONES.																
						10			1,58	28,02	41,7	22,0	19,7	0,0	2,2	97,8								CL	

ENSAYOS DE LABORATORIO

REGISTRO DE SONDEO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA INICIO: 11-04-07 EMPRESA DE SONDEOS: VORSEVI

FECHA TERMINACION: 17-04-07 TIPO DE SONDA: TP-50

SONDISTA: ROBERTO

SUPERVISOR: LUIS URCELAY LOMILLO

COORDENADAS

X: 235.121

Y: 4.137.020

Z: 9.0

SONDEO S-1

ROTACION. WIDIA. Ø86mm(BS) Ø113mm

SISTEMA DE PERFORACION	DIAMETRO BATERIA	DIAMETRO REVESTIM.	RECUPERACION 20 40 60 80	MUESTRA Nº	GOLPEO EQUIVAL. N SPT	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS)	ENSAYOS DE LABORATORIO: DENSIDAD SECA (t/m³)	HUMEDAD (%)	LIMITES ATTERBERG: W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA: % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	ENSAYOS DE CORTE: TIPO	C	Ø	ENSAYOS EDOMETRICOS: e_o	Cc	Cv	Pp	CLASIF. U.S.C.S.	OBSERVACIONES
				10.30		10		10.30–11.20m. ARCILLAS MARRONES. BLANDO, POR AGUA DEL SONDEO																		LA MANIOBRA ENTRA SIN ROTACIÓN.
						11		11.20–11.80m. **Qca CUATERNARIO. ARCILLAS GRISES.** ARCILLAS GRISES MARRONES. **MODERADAMENTE FIRME.** SE HACEN CANUTILLOS.																	
				11.80 SPT-3	5	12		CONTINUAN LAS ARCILLAS MARGOSAS GRISES Y MARRONES CON RESTO DE CRISTALES PEQUEÑOS DE YESO. MUY FLOJA.		34,94	44,6	23,3	21,3	0,0	0,5	99,5								CL	
				12.40				12.40–13.00m. ARCILLAS GRISACEAS. **MODERADAMENTE FIRME.**																	
						13		13.00–13.40m. **Qcl CUATERNARIO. LIMOS ARENOSOS.** ARCILLAS LIMOSAS NEGRUZCAS. **MUY BLANDAS.** 13.40–13.80m. ARENAS MARRONES GRANO MEDIO ALGO LIMOSAS CONPEQUEÑOS CANTOS MILIMÉTRICOS. 13.80–13.90m. ARENA Y GRAVA CON CANTOS DE COLOR MARRÓN–BEIGE. **BLANDO.**																	
				13.90 SPT-4	14	14		13.90–14.50m. CONTINUAN LAS ARENAS MARRONES CON CANTOS. FLOJA.																	
				14.50				14.50–15.80m. ARCILLAS MARGOSAS GRISACEA MARRÓN. **MODERADAMENTE FIRME.**																	
						15		A 15,10m. PENETRÓMETRO: 3,50kp/cm².																	
								15.80–16.00m. LIMO ARENOSO MARRÓN CON CRISTALES PEQUEÑOS DE YESO. **MODERADAMENTE FIRME.**																	
				16.20 MI-4		16		16.00–16.20m. LIMO ARENOSO MARRÓN CON CANTOS.																	
					14			16.20–16.80m. LIMO ARENOSO MARRÓN CON PEQUEÑOS CANTOS. **MEDIANAMENTE DENSO.**	1,74	21,4	34,4	17,5	16,9	0,0	5,6	94,4								CL	
				16.80		17		16.80–17.70m. ARENA FINA MARRÓN. **BLANDO–MUY BLANDO.**																	
								17.70–18.30m. LIMO ARENOSO MARRÓN GRISÁCEO CON PASADAS GRISÁCEAS MAS ARCILLOSAS.																	
				18.30 SPT-5		18		18.30–18.90m. LIMO ARENOSO, ARENA LIMOSA CON PEQUEÑOS CANTOS COLOR MARRÓN. FLOJA.																	
				18.90	12	19		18.90–20.10m. ARENA LIMOSA MARRÓN CON CANTOS AISLADOS. **MUY HUMEDO.**																	
								MUY BLANDO.																	(FIN DE LA JORNADA A LAS 14:30horas.)
						20																			SE CAE EL TESTIGO Y HAY QUE RECUPERARLO.

REGISTRO DE SONDEO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA INICIO: 11-04-07 EMPRESA DE SONDEOS: VORSEVI

FECHA TERMINACION: 17-04-07 TIPO DE SONDA: TP-50

SONDISTA: ROBERTO

SUPERVISOR: LUIS URCELAY LOMILLO

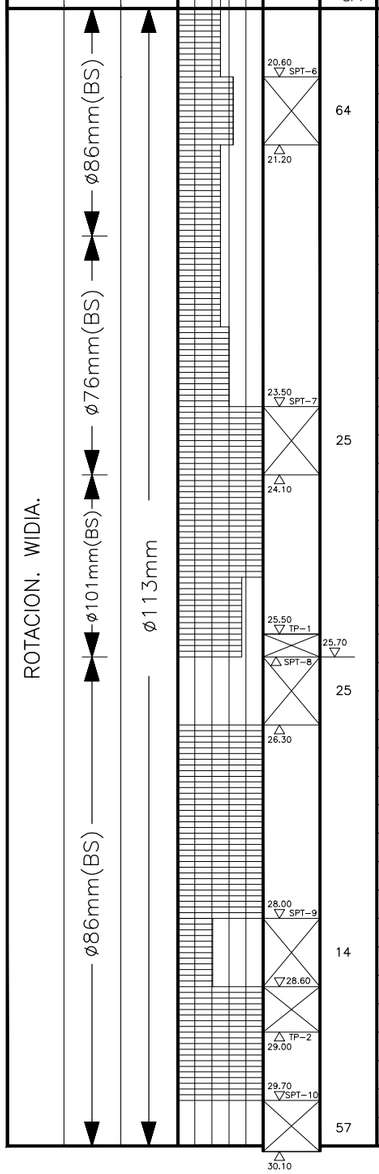
COORDENADAS

X: 235.121

Y: 4.137.020

Z: 9.0

SONDEO S-1



DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS)	DENSIDAD SECA (t/m³)	HUMEDAD (%)	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	ENSAYOS DE CORTE TIPO	C	ø	ENSAYOS EDOMETRICOS e_o	Cc	Cv	Pp	CLASIF. U.S.C.S.	OBSERVACIONES
20.10–20.60m. **Qcg CUATERNARIO. GRAVAS Y ARENAS.** ARENAS MARRONES CON ARCILLA. SUELTAS.																	
20.60–21.20m. GRAVAS POLIMÍCTICAS CON CANTOS PEQUEÑOS SUBREDONDEADOS. DENSA.																	
GRAVAS POLIMÍCTICAS DE CANTOS REDONDEADOS Y SUBREDONDEADOS CON MATRIZ ARENOS GRUESA. CENTIL ≃ 3Cm.																	
22.00–22.20m. GRAVILLA Y ARENA GRUESA.																	
22.20–22.80m. ARENA MARRÓN GRANO MEDIO. SUELTA.																	SE METE BASTANTE POLVO.
																	SE HA CAIDO EL TESTIGO Y SE RECUPERA CON BATERIA ø 76mm. Y SE ENTUBA HASTA 21.00m.
23.50–24.10m. ARENA GRUESA CON CANTOS AISLADOS. MEDIANAMENTE DENSA.																	SE PERFORA HASTA 23.50m. Y SE CAE EL TESTIGO.
																	SE REVISTE HASTA 23.00m. NO PUDIENDO REVESTIR MAS.
SALEN GRAVAS POLIMÍCTICAS CON CANTOS SUBREDONDEADOS CON CENTIL = 6Cm. CON ARENA GRUESA. GRAVA MEZCLADA CON ARCILLA GRIS CON CANTOS HASTA DE 7Cm. SUBREDONDEADOS.																	EN LA MANIOBRA 24.19–24.60m. SE PIERDE EL TESTIGO Y LA BATERIA SE DESGASTA 0.80Cm. O SE ROMPE. SE METE BATERIA ø101mm.
25.20–25.70m. **M TERCIARIO. MIOCENO MADIO.** ARCILLA GRIS. **MUY FIRME.**																	
A 25,50m. PENETRÓMETRO: 3,50kp/cm².	1,60	25,3	38,7	20,1	18,6	1,5	4,4	94,1								CL	
26.30–28.00m. MARGAS AZULES–GRISÁCEAS. **MUY FIRMES.**																	
A 26,80m. PENETRÓMETRO: 5,80kp/cm². CON RESTOS DE TRONCOS NEGRUZCOS Y MARRONES.																	
A 27,50m. PENETRÓMETRO: 5,90kp/cm².																	
EL SPT TRAE RESTOS DE ARENA Y CANTOS DE ARCILLA GRIS.																	
28.60–29.60m. MARGAS ARCILLOSAS GRISÁCEAS CON RESTOS DE TRONCOS.																	
A 29,00m. PENETRÓMETRO: 5,70kp/cm².	1,79	36,64	38,8	19,9	18,9	0,0	1,10	98,9								CL	
EN EL SPT NO SALE NADA.																	
FIN DE SONDEO A 30,10m.																	

ENSAYOS DE LABORATORIO

REGISTRO DE SONDEO

01-S1-3-DE-03

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA INICIO: 19-04-07 EMPRESA DE SONDEOS: VORSEVI

FECHA TERMINACION: 24-04-07 TIPO DE SONDA: TP-50

SONDISTA: ROBERTO

SUPERVISOR: LUIS URCELAY LOMILLO

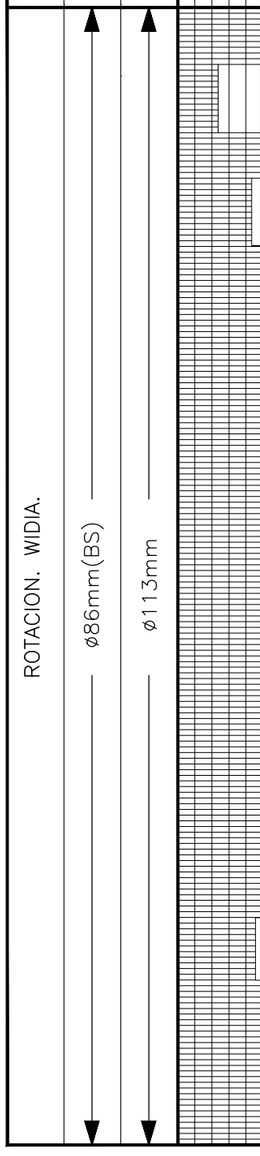
COORDENADAS

X: 235.328

Y: 4.136.694

Z: 5.5

SONDEO S-2



SISTEMA DE PERFORACION	DIAMETRO BATERÍA	DIAMETRO REVESTIM.	RECUPERACION 20 40 60 80	MUESTRA N°	GOLPEO EQUIVAL. N SPT	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS)	ENSAYOS DE LABORATORIO: DENSIDAD SECA (t/m³)	HUMEDAD (%)	LIMITES ATTERBERG: W L	W P	I.P.	GRANULOMETRIA: % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	ENSAYOS DE CORTE: TIPO	C	Ø	ENSAYOS EDOMETRICOS: e₀	Cc	Cv	Pp	CLASIF. U.S.C.S.	OBSERVACIONES
						0		0.00-0.20m. TV TERRENO VEGETAL SUELO ARCILLAS MARRONES CON PEQUEÑOS CANTOS																		
				0.50 MI-1	0			0.20-0.50m. Qcm CUATERNARIO.ARCILLAS MARRONES. FIRME ARCILLAS MARRONES CON TONALIDADES ANARANJADAS Y GRISES. A 0,30m. PENETRÓMETRO: 3,70kp/cm².	1,38	30,23	35,8	20,6	15,2	0,00	3,90	96,10								CL	LA MT N°1 ENTRA A PRESIÓN SIN GOLPEO
						1		1.10-1.50m. CONTINUAN LAS ARCILLAS MARRONES CON RESTOS DE CARBONATOS. **MODERADAMENTE FIRMES.** A 1,40M. PENETRÓMETRO: 2,20KP/CM².																	
				1.50 MI-2 2.10	6	2			1,53	24,1	49,3	27,2	22,2	0,00	0,80	99,20								CL	
								A 2,50m. PENETRÓMETRO: 2,90kp/cm².																	2.10-3.10m. EN LA MANIOBRA SE CAE EL TESTIGO SE PERFORA HASTA 3.60 PARA INTENTAR RECUPERAR, NO SE CONSIGUE LUEGO SE INTENTA HACER UN TAPÓN A 4.00-4.40 Y 5.00 Y NO SE CONSIGUE, CAYÉNDOSE SIEMPRE EL TESTIGO SE CONSIGUE SACAR EL TESTIGO AL LLEGAR A 5.50m NO SE PUEDE HACER NINGÚN ENSAYO SE COGEN PARAFINADOS CORTOS.
				2.75 TP-1 3.10		3		2.75-3.10m y 4.80-5.10m CONTINUAN SIENDO ARCILLAS MARRONES CON RESTOS DE CARBONATOS AISLADOS FIRMES HASTA 3.10 LUEGO SON ARCILLAS GRISACEAS MARRONES	1,62	24,0	53,9	28,3	25,5	0,00	1,30	98,70								CH	
								A 3,50m. PENETRÓMETRO: 2,20kp/cm².																	
						4		A 4,10m. PENETRÓMETRO: 2,20kp/cm².																	
				4.80 TP-2 5.10		5		A 5,20m. VANE: RECHAZO.	1,35	33,7	51,7	28,0	23,7	2,50	2,20	95,30								CH	
				5.50 SPT-1 5.95	3	6		5.50-5.95m EN EL SPT ARCILLAS GRISACEAS A 5.50m. PENETRÓMETRO: 2.90kp/cm².																	5.50-5.95m SE PERFORA Y SE CAE EL TESTIGO HAY QUE PERFORAR HASTA LOS 8.00m SIN ROTACIÓN NI AGUA PARA PODER HACER UN TAPÓN SALEN ARCILLAS GRISES CON CANTEADO MARRÓN INTERNO CON CARBONATOS
						7		A 6.40m. PENETRÓMETRO: 2.40kp/cm². A 7.00m. PENETRÓMETRO: 2.90kp/cm². FIRMES. SE HACEN CANUTILLOS. HASTA LOS 7.40 SON ARCILLAS GRISES CON MOTEADO MARRÓN AMARILLENTO CON RESTOS DE CONCHAS A PARTIR DE 7.40 SON ARCILLAS GRISES CON RESTOS VEGETALES EN ALGUNOS CASOS ALGO CARBONATADAS FIRMES A LOS 8.60 SE REVISTE EL SONDEO HASTA LOS 6.00m. A 7.60m. PENETRÓMETRO: 2.00kp/cm².																	
				8.00 MI-3 8.60	4	8			1,25	44,6	53,2	26,7	26,5	0,00	1,50	98,50								CH	
						9		8.60-10.10m ARCILLAS GRISACEAS CON RESTOS DE TRONCOS A 9.20m. PENETRÓMETRO: 2.00kp/cm². **MODERADAMENTE FIRMES** A 9.80m. PENETRÓMETRO: 1.00kp/cm².															
						10																			

REGISTRO DE SONDEO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA INICIO: 19-04-07 EMPRESA DE SONDEOS: VORSEVI

FECHA TERMINACION: 24-04-07 TIPO DE SONDA: TP-50

SONDISTA: ROBERTO

SUPERVISOR: LUIS URCELAY LOMILLO

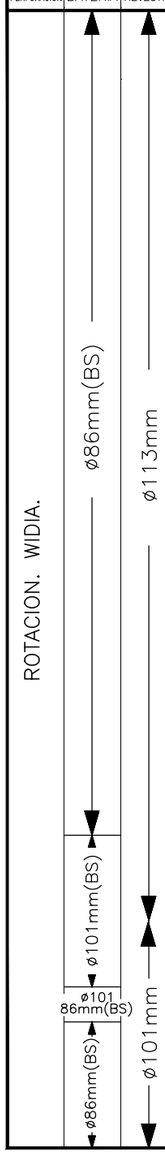
COORDENADAS

X: 235.328

Y: 4.136.694

Z: 5.5

SONDEO S-2



DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS)	GOLPEO EQUIVAL. N SPT	PROFUN. (m)	DENSIDAD SECA (t/m³)	HUMEDAD (%)	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	ENSAYOS DE CORTE TIPO	C	Ø	ENSAYOS EDOMETRICOS e₀	Cc	Cv	Pp	CLASIF. U.S.C.S.	OBSERVACIONES
10.10–10.70 **Qca** CUATERNARIO.ARCILLAS GRISES. EN SPT ARCILLAS GRISES CON RESTOS DE TRONCOS	9	10																	
10.70–11.30m. ARCILLAS GRISES OSCURAS CON RESTOS DE TRONCOS. BLANDO. **MODERADAMENTE FIRMES.** A 11.30m. PENETRÓMETRO: 2.00kp/cm². 11.30–12.20 ARCILLAS GRISES Y MARRONES CON CANTOS DE CARBONATOS HASTA DE 4mm SE CUARTEA RAPIDAMENTE CON EL SOL TIENE RESTOS DE TRONCOS Y PLANTAS MARRONES **MUY FIRMES.**		11																	
12.20–12.50 SIGUEN ARCILLAS GRISACEAS MARRONES FIRMES A 12.20m. PENETRÓMETRO: 2.00kp/cm². 12.50–13.10 SE HACE UNA M.I PERO SOLO SALEN 15cm. SE COGE DE LA MANIOBRA SIGUIENTE 13.10–13.40 UN TESTIGO PARAFINADO	13	12																	A 12.20, SE INTENTA HACER UNA M.I., PERO NO LLEGA AL FONDO HAY QUE ENTUBAR HASTA LAS 12.0 CON ø 113 Y POSTERIORMENTE HACER UNA MANIOBRA CORTA PARA LIMPIAR HASTA 12.50
13.10–13.60 ARCILLAS GRISACEAS Y MARRONES. **FIRMES** A 13.40m. PENETRÓMETRO: 2.70kp/cm². 13.60–14.60 LIMOS ARCILLOSOS CON PEQUEÑOS CANTOS GRIS ANARANJADA. **FIRMES.** A 14.00m. PENETRÓMETRO: 1.90kp/cm².		13	1,60	24,5	43,2	21,2	22,1	0,00	2,00	98,00								CL	
14.60–15.20 **Qcl** CUATERNARIO.LIMOS ARENOSOS. ARENA LIMOSA. LIMO ARENOSO ANARANJADO. 15.20–15.55 LIMOS ARENOSOS ANARANJADOS. **FIRMES.** A 15.20m. PENETRÓMETRO: 1.90kp/cm². 15.55–16.70 ARENAS LIMOSAS–ARCILLOSAS ANARANJADAS CO LAMINACIONES GRISES–ANARANJADAS **FIRMES.** A 16.25m. PENETRÓMETRO: 2.50kp/cm². 16.70–17.00 ARENA LIMOSA	11	14																	
	16	15																	
		16																	
		17																	
17.00 **Qcg** CUATERNARIO.GRAVAS Y ARENAS. GRAVAS HASTA 17.80 GRAVAS Y ARENAS GRUESAS C=8cm. CANTOS SOBREREDONDEADOS HETEREOGENEOS BASTANTE ARENA SALEN GRAVAS CON BOLOS HASTA DE 10cm. CON ARENAS GRUESAS (BASTANTE). 18.00–18–60 SPT. CON PUNTAZA CIEGA 18.90–19.60 GRAVA CON ARENA Y CON BOLOS HETEREOGENEOS SEMIRREDONDEADOS 19.60–20.40 GRAVA CON CANTOS HETEREOGENEOS Y ALGÚN BOLO AISLADO LA ARENA (BASTANTE).	57	18	1,55	27,2	NP	NP	NP	24,00	36,10	39,90								SM	17.14–17.50 SE PERFORAN PRIMERO EN SECO Y LUEGO CON AGUA AL NO AVANZAR SALEN 3 BOLOS DE CUARCITA HASTA DE 7cm. SE METE BATERÍA ø101 PARA INTENTAR RECUPERAR SE AÑADEN POLÍMEROS SE TERMINA LA JORNADA A LAS 15:30 SE INICIA DÍA 20/04 A LAS 8:00 SE PERFORA EN SECO HASTA 18.00 (NO BAJA MÁS) PARA PODER HACER MAS SPT. SE PERFORA HASTA 18.90 Y SE CAE EL TSTIGO LA BATERÍA ø101 ESTÁ ROTA SE MONTA ø 86 MIENTRAS SE VÁ AL ALMACÉN A POR OTRA DE ø 101 INICIO DÍA 23/04 A LAS 10.15 A LA ÚLTIMA CAJA LE FALTA TABLILLA DE FÍN DE MANIOBRA Y CAMBIA DE BATERÍA SE PERFORA HASTA 19.50 PERO NO SE PUEDE SACAR POR TENER LA ROSCA PASADA UNA TUBERÍA SE REINICIA A LAS 14:30. A LOS 19.00m. (11:00h.) SE PARA LA MÁQUINA AL PERDER ----- DE ROTACIÓN.
		19																	
		20																	

ENSAYOS DE LABORATORIO

REGISTRO DE SONDEO

01-S2-2-DE-03

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA INICIO: 19-04-07 EMPRESA DE SONDEOS: VORSEVI

FECHA TERMINACION: 24-04-07 TIPO DE SONDA: TP-50

SONDISTA: ROBERTO

SUPERVISOR: LUIS URCELAY LOMILLO

COORDENADAS

X: 235.328

Y: 4.136.694

Z: 5.5

SONDEO S-2

ROTACION. WIDIA.

ø86mm(BS)

ø101mm

ø113mm

ø101mm(BS)

ø101 86mm(BS)

ø86mm(BS)

22.00 SPT-5 — TP-4 22.80 — 23.00

24.10 SPT-6 — TP-5 24.70 — 25.00

26.70 SPT-7 — TP-6 27.00 — 27.70

29.10 TP-7 — SPT-8 29.40 — 30.00

SISTEMA DE PERFORACION	DIAMETRO BATERÍA	DIAMETRO REVESTIM.	RECUPERACION 20 40 60 80	MUESTRA Nº	GOLPEO EQUIVAL. N SPT	PROFUN. (m)	CORTE GEOLÓGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO (SUELOS)	ENSAYOS DE LABORATORIO: DENSIDAD SECA (t/m³)	HUMEDAD (%)	LIMITES ATTERBERG: W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA: % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	ENSAYOS DE CORTE: TIPO	C	Ø	ENSAYOS EDOMETRICOS: e_o	Cc	Cv	Pp	CLASIF. U.S.C.S.	OBSERVACIONES
						20		LA ARENA ES DE COLOR MARRÓN-GRISACEO																		INICIO DE JORNADA DÍA 24/04 A LAS 8.15h. FIN DE JORNADA DÍA 24/04 A LAS 17.30h.
						21		M TERCIARIO.MIOCENO MEDIO. LAS GRAVAS SE TERMINAN A LOS 21.00, LUEGO SALE MATERIAL DE LAVADO MÁS FINO (POSIBLES ARENAS AMARILLENTAS) SE HACE UNA MANIOBRA HASTA 22.00m SE RECUPERAN MARGAS CON BOLOS INCRUSTADOS LAS MARGAS LAS HAN DESECHO LOS BOLOS QUE HABÍA DE LA MANIOBRA DE ENTUBADO REALIZADO EL DÍA ANTERIOR 22.00-26.00 ARCILLAS ARENOSAS MARGAS GRISES																		
					49	22																			A LOS 22.00m SE VÁ A REALIZAR UNA M.I PIDIENDO AL SONDISTA QUE CAMBIE LA PUNTAZA AL ESTAR DETERIORADA AL INTENTAR CAMBIARLA SE DAÑA EL TUBO HAY QUE IR A POR OTRA LA QUE TRAEN ESTÁ ROTA Y NO HAY MÁS SE HACE UN SPT.
						23		A 23.00m. PENETRÓMETRO: RECHAZO. 23.40-24.10 ARCILLA MARGOSA GRÍS. **FIRME.** ZONAS ARENOSAS CON RESTOS DE CONCHAS	1,59	24,9	38,9	18,4	20,5	0,00	5,80	94,20								CL	
					35	24		A 24.10m. PENETRÓMETRO: RECHAZO.																	SE INTENTA ENTIBAR CON ø101 PERO NO PASA. SE SACA PARTE DEL REVESTIMINETO ø113, DETERIORADO, Y SE ENTUBA CON ø101.
						25		ARCILLAS GRISES CON PASADA CENTIMÉTRICA MÁS ARENOSAS DE COLOR GRÍS OSCURO MUY FIRME LOS ÚLTIMOS 20 cm SON MÁS ARENOSOS CON PEQUEÑOS CANTOS Y RESTOS DE CONCHAS A 25.60m. PENETRÓMETRO: 3.00kp/cm².															
						26		A 26.20m. PENETRÓMETRO: 2.00kp/cm².																
					30	27		26.70-27.00 ARCILLAS MARGOSAS GRISES ARENOSAS A 26.70m. PENETRÓMETRO: 5.90kp/cm². 27.00-27.30 ARCILLAS MARGOSAS GRISES. **MUY FIRMES** 27.30-29.40 ARCILLAS MARGOSAS CON ZONAS MÁS ARENOSAS	1,61	26,7	47,9	22,3	25,7	0,00	5,50	94,50								CL	
						28		A 27.70m. PENETRÓMETRO: 5.80kp/cm². **MUY FIRMES.** A 28.00m. PENETRÓMETRO: 5.00kp/cm².																
					35	29		A 29.10m. PENETRÓMETRO: 5.90kp/cm².			50,4	22,5	27,9	0,00	3,40	96,60								CH	
						30		FIN DE SONDEO A 30,00m.																

REGISTRO DE SONDEO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

01-S2-3-DE-03

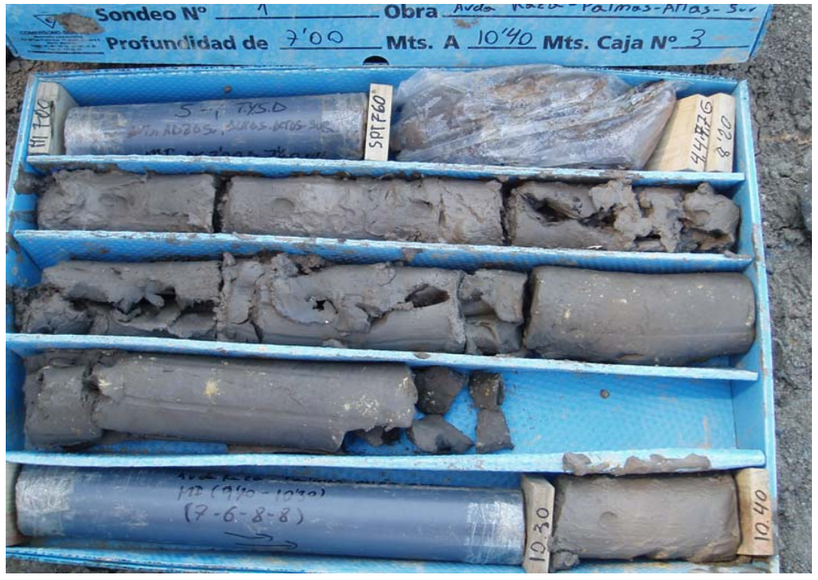
APÉNDICE 2

Reportaje fotográfico de sondeos

EMPLAZAMIENTO

CAJA-1 (0,00-3,60)

CAJA-2 (3,60-7,00)



CAJA-3 (7,00-10,40)

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

CAJA-4 (10,40-13,80)

CAJA-5 (13,80-17,60)

CAJA-6 (17,60-21,80)

CAJA-7 (21,60-25,00)

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

CAJA-8 (25,00-29,00)

CAJA-9 (29-00-30,10 FIN)

EMBOQUILLE

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

EMPLAZAMIENTO

CAJA-1 (0,00-2,70)

CAJA-2 (2,70-5,50)

CAJA-3 (5,50-8,60)

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

CAJA 4 (8,60-11,90)

CAJA-5 (11,90-15,55)

CAJA-6 (15,55-18,90))

CAJA-7 (18,90-23,60)

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

S-2

CAJA-8 (23,60-26,70)

CAJA-9 (26,70-30,00 FIN)

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

APÉNDICE 3

Registro de calicatas

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA: 10-04-07

X: 235.699
Y: 4.136.570
COTA: 8.0

CALICATA C-1

PROFUNDIDAD EN METROS

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	LIMITES ATTERBERG W_P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	CLASIFICACIONES U.S.C.S.	CLASIFICACIONES PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	COMPACTACION Wopt.	COMPACTACION γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	C.B.R. AL 95% γ max.	C.B.R. % Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
0,00		0,00-0,10m TV TERRENO VEGETAL.																							
0,10		ARCILLAS DE COLOR MARRÓN OSCURO CON RAÍCES MILIMÉTRICAS.																							
		0,10-2,50m. Ra RELLENO ANTRÓPICO. ARCILLAS DE COLOR MARRÓN OSCURO-GRISÁCEO CON RESTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, BLOQUES DE ALBERO, PLÁSTICOS... TEXTURA MIGAJOSA. A PARTIR DE 1,70m. ES DE CARÁCTER MÁS ARENOSO, SE CAEN PARCIALMENTE LAS PAREDES.																						
2,50		2,50-3,20m. Qcm CUATERNARIO.ARCILLAS MARRONES. ARCILLAS CON ALGO-INDICIOS DE LIMO. HAY PLÁSTICOS. COLOR MARRÓN GRISÁCEO, CON TRAMOS MÁS CLAROS. A 2,50m. APARECE REZUMA DE AGUA. SE EXCAVAN CON FACILIDAD.		2,50		25,34	34.9	15.5	19.4	0.00	7.5	92.5	0.75	A-6	CL	M	0.57	N	14.22	1.67	2.04	1.21			SULFATOS: 0.00% YESOS: 0.00%
3,20		A 3,20m. FIN DE LA CALICATA.		3,20																					

X: 235.584
Y: 4.136.603
COTA: 7.0

FECHA: 10-04-07

CALICATA C-2

PROFUNDIDAD EN METROS

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	LIMITES ATTERBERG W_P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	CLASIFICACIONES U.S.C.S.	CLASIFICACIONES PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	COMPACTACION Wopt.	COMPACTACION γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	C.B.R. AL 95% γ max.	C.B.R. % Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
0,00		0,00-0,15m. TV TERRENO VEGETAL. LIMOS Y ARCILLAS CON RESTOS DE RAICES MILIMÉTRICAS. COLOR MARRÓN OSCURO.																							
0,15		0,15-0,50m. Qcm CUATERNARIO.ARCILLAS MARRONES ARCILLAS CON ALGO-INDICIOS DE LIMO. COLOR MARRÓN. DURAS.																							
0,50		0,50-0,65m. Qcg CUATERNARIO.GRAVAS Y ARENAS. GRAVAS POLIMÍCTICAS, REDONDEADAS, EN MATRIZ ARENOSA. COLOR MARRÓN CLARO. LIGERAMENTE ANARANJADO.																							
0,65		0,65-1,00m. ARCILLAS CON ALGO-INDICIOS DE LIMO. COLOR MARRÓN. DURAS.																							
1,00		A 1,00m. FIN DE LA CALICATA. (APARECE HORMIGÓN, POSIBLEMENTE TUBERÍA O REVESTIMIENTO). SE EXCAVAN CON FACILIDAD. PAREDES ESTABLES. NO APARECE AGUA. NO SE TOMÓ MUESTRA.		ALT		25,46	45,7	22,5	23,2	0,0	1,1	98,9			CL											

REGISTROS DE CALICATAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS

01_C-1_C-2.dwg

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA: 10-04-07

X: 235.577
Y: 4.136.606
COTA: 7.0

CALICATA C-2 BIS

PROFUNDIDAD EN METROS: 0 — 1 — 2 — 3 — 4

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	LIMITES ATTERBERG W_P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	CLASIFICACIONES U.S.C.S.	CLASIFICACIONES PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	COMPACTACION Wopt.	COMPACTACION γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	C.B.R. AL 95% γ max.	C.B.R. % Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
▲0,00		0,00–0,10m. **TV TERRENO VEGETAL.** ARCILLAS Y LIMOS CON RESTOS DE RAICES MILIMÉTRICAS. COLOR MARRÓN OSCURO.																							
▲0,10																									
▲0,35		0,10–0,35m. **RA RELLENO ANTRÓPICO.** GRAVAS ARENOSAS POLIMÍCTICAS, REDONDEADAS. COLOR MARRÓN CLARO LIGERAMENTE ANARANJADAS.																							
		0,35–3,40m. **Qcm CUATERNARIO.ARCILLAS MARRONES.** ARCILLAS LIMOSAS DE COLOR MARRÓN OSCURO, CON INDICIOS DE ARENA Y GRAVILLA Y ALGUNOS CANTOS OCRES. DURAS. A 0,50m. VANE: RECHAZO Y PENETRÓMETRO: 2,6 kp/cm². A 0,80m. VANE: RECHAZO Y PENETRÓMETRO: 3,2 kp/cm². A 1,30m. PENETRÓMETRO: 2,9 kp/cm².		▼3,00																				
▲3,40		**FIN DE LA CALICATA A 3,40m.** SE EXCAVAN CON FACILIDAD. PAREDES ESTABLES. NO APARECE AGUA.		▲3,40																					

OBSERVACIONES

X: 235.480
Y: 4.136.629
COTA: 6.0

FECHA: 10-04-07

CALICATA C-3

PROFUNDIDAD EN METROS: 0 — 1 — 2 — 3 — 4

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	LIMITES ATTERBERG W_P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	CLASIFICACIONES U.S.C.S.	CLASIFICACIONES PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	COMPACTACION Wopt.	COMPACTACION γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	C.B.R. AL 95% γ max.	C.B.R. % Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
▲0,00		0,00–0,20m. **TV TERRNO VEGETAL.** ARCILLAS Y LIMOS DE COLOR MARRÓN OSCURO GRISÁCEO CON RAÍCES MILIMÉTRICAS.																							
▲0,20		0,20–3,00m. **QCM CUATERNARIO.ARCILLAS MARRONES** LIMOS ARCILLOSOS MARRONES CON ALGUNAS INTERCALACIONES MAS ARCILLOSAS, DE TEXTURA MARGOSA. COLOR MARRÓN. DUROS. HASTA 0,80m. APARECEN RAICES GRUESAS, CENTRIMÉTRICAS. PRESENTAN RESTOS DE CONCHAS (GASTERÓPODOS), ASÍ COMO MATERIAL CARBONÁCEO NEGRUZCO EN ALGUNAS ZONAS. A 0,90m. VANE: RECHAZO Y PENETRÓMETRO: 2,40 kp/cm². A 1,10m. PENETRÓMETRO: 2,70 kp/cm².		▼2.00																						
				▲2.40																							
▲3,00		**FIN DE LA CALICATA A 3,00m.** SE EXCAVAN CON FACILIDAD. PAREDES ESTABLES. NO APARECE AGUA.			23,44		48.7	23.0	25.8	0.00	0.5	99.5	1.96	A-7	CL	T		N	21.82	1.55	1.23	0.70			

OBSERVACIONES

REGISTROS DE CALICATAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS

01_C-1_C-2.dwg

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA: 10-04-07

X: 235.382
Y: 4.136.668
COTA: 5.5

CALICATA C-4

PROFUNDIDAD EN METROS

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO
0,00		0,00-0,15m. TV TERRENO VEGETAL. LIMOS Y ARCILLAS CON RESTOS DE RAÍCES MILIMÉTRICAS. COLOR MARRÓN OSCURO.
0,15		0,15-3,20m. Qcm CUATERNARIO.ARCILLAS MARRONES. ARCILLAS LIMOSAS DE COLOR MARRÓN OSCURO-ALGO ROJIZO. DURAS. PRESENTAN INDICIOS DE GRAVILLAS, RESTOS DE GASTERÓPODOS Y MATERIAL CARBONÁCEO. ALGUNOS TRAMOS SON DE TEXTURA MÁS MARGOSA Y OTROS MÁS LIMOSOS. A 0,70 m. VANE: RECHAZO Y PENETRÓMETRO: 3,00 kp/cm².
3,20		FIN DE LA CALICATA A 3,20m. SE EXCAVA CON FACILIDAD. NO APARECE AGUA. PAREDES ESTABLES.

MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	U.S.C.S.	PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	Wopt.	γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	AL 95% γ max.	% Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
	▼1,00																					
	▲1,40																					
	ALT		22,12	40,0	18,4	21,5	0,0	1,3	98,7		A-6	CL	T	0.61								SULFATOS: 0% YESOS: 0%

X: 235.258
Y: 4.136.763
COTA: 6.0

FECHA: 10-04-07

CALICATA C-5

PROFUNDIDAD EN METROS

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO
0,00		0,00-0,20m. TV TERRENO VEGETAL. ARCILLAS Y LIMOS CON RESTOS DE RAÍCES MILIMÉTRICAS. COLOR MARRÓN OSCURO. MATERIAL SUELTO.
0,20		0,20-0,80m. Qcm CATERNARIO. ARCILLAS MARRONES. ARCILLAS LIMOSAS DE COLOR MARRÓN. DURAS. A 0,50m. VANE: RECHAZO Y PENETRÓMETRO: 5,00kp/cm².
0,80		0,80-1,20m. Qcl CUATERNARIO. LIMOS ARENOSOS. ARENAS MUY FINAS. LIMOS ARENOSOS CON ALGO DE ARCILLA. COLOR MARRÓN CLARO O NARANJA CLARO.
1,20		1,20-3,30m. LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRÓN. DUROS. PRESENTAN RESTOS DE CONCHAS Y ALGUNOS INDICIOS DE ARENA Y GRAVILLA. ALGUNOS TRAMOS SON MÁS ARCILLOSOS-MARGOSOS.
3,30		FIN DE LA CALICATA A 3,30m. PAREDES ESTABLES. SE EXACAVA CON FACILIDAD. REZUME DE AGUA A 3,00m.

MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	U.S.C.S.	PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	Wopt.	γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	AL 95% γ max.	% Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
	▼2,50																					
	▲2,80		21,88	43.2	21.7	21.6	0.00	1.5	98.5		A-7	CL	T		N	18.53	1.61	1.57	1.09			

REGISTROS DE CALICATAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS

01_C-1_C-2.dwg

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

TRABAJO:

LOCALIDAD: SEVILLA

FECHA: 10-04-07

X: 235.170
Y: 4.136.898
COTA: 7.0

CALICATA C-6

PROFUNDIDAD EN METROS

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	LIMITES ATTERBERG W_P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	CLASIFICACIONES U.S.C.S.	CLASIFICACIONES PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	COMPACTACION Wopt.	COMPACTACION γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	C.B.R. AL 95% γ max.	C.B.R. % Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
0,00		0,00–0,10m. **TV TERRENO VEGETAL.** ARENAS Y LIMOS CON RESTOS DE RAÍCES MILIMÉTRICAS. COLOR MARRÓN GRISÁCEO.																							
0,10		0,10–0,50m. **RA RELLENO ANTRÓPICO.** ARENAS MEDIAS–FINAS Y LIMOS CON FRAGMENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (BLOQUES, LADRILLOS). MATERIAL SUELTO. COLOR MARRÓN GRISÁCEO.																							
0,50		0,50–1,40m. **Qcm CUATERNARIO.ARCILLAS MARRONES.** ARCILLAS LIMOSAS DE COLOR MARRÓN OSCURO.DURAS. A 0,70m. PENETRÓMETRO: 3,00 kp/cm².																							
0,50		1,40–3,20m. **Qcl CUATERNARIO. LIMOS ARENOSOSO** LIMOS ARCILLOSOS CON INDICIOS DE ARENA Y GRAVILLAS FINAS. COLOR MARRÓN CLARO ALGO ROJIZO.		1,80 – 2,20		20,75	33.2	17.8	15.4	0.00	5.0	95.0	0.14	A-6	CL	T	1.0	N	17.59	1.65	2.42	1.38			
3,20		**FIN DE LA CALICATA A 3,20m.** PAREDES ESTABLES A PARTIR DE 0,50m. NO APARECE AGUA. SE EXACAVAN CON FACILIDAD.																							

X: 235.132
Y: 4.137.099
COTA: 9.0

FECHA: 10-04-07

CALICATA C-7

PROFUNDIDAD EN METROS

PROFUNDIDAD	CORTE GEOLOG.	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	MUESTRAS ALT.	γ_d	W	LIMITES ATTERBERG W_L	LIMITES ATTERBERG W_P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	COLAPSO %	CLASIFICACIONES AASHTO	CLASIFICACIONES U.S.C.S.	CLASIFICACIONES PG-3	CONTEN. MATERIA ORGANICA	COMPACTACION TIPO	COMPACTACION Wopt.	COMPACTACION γmax.	C.B.R. AL 100 % γ max.	C.B.R. AL 95% γ max.	C.B.R. % Hinch.	Expansión (%)	OBSERVACIONES
0,00		0,00–0,10m. **TV TERRENO VEGETAL.** ARCILLAS Y LIMOS CON RESTOS DE RAÍCES MILIMÉTRICAS. COLOR MARRÓN OSCURO.																							
0,10		0,10–1,50m. **RA RELLENO ANTRÓPICO.** ARCILLAS CON ALGO DE ARENAS CON RESTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, (ESCOMBROS). COLOR MARRÓN OSCURO GRISÁCEO.																							
1,50		1,50–3,00m. **Qcl CUATERNARIO. LIMOS ARENOSOS** ARCILLAS LIMOSAS CON INDICIOS DE ARENA Y GRAVILLAS MILIMÉTRICAS. COLOR MARRÓN ALGO ROJIZO.																							
3,00		**FIN DE LA CALICATA A 3,00m.** SE EXCAVAN CON FACILIDAD. PAREDES ESTABLES, A PARTIR DE 1,50m. HASTA 1,50m. CAIDA DE ALGÚN ELEMENTO SUELTO. NO APARECE AGUA. NO SE TOMA MUESTRA.																							

REGISTROS DE CALICATAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS

01_C-1_C-2.dwg

APÉNDICE 4

Reportaje fotográfico de calicatas

Foto 1,Emplazamiento de la calicata

Foto 2,Producto de la excavación

Foto 3,Perfil de la excavación

Foto 1, Emplazamiento de la calicata

Foto 2, Producto de la excavación

Foto 3, Perfil de la excavación

Foto 1,Emplazamiento de la calicata

Foto 2, Producto de la excavación

Foto 3,Perfil de la excavación

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Foto 1,Emplazamiento de la calicata

Foto 2, Producto de la excavación

Foto 3,Perfil de la excavación

Foto 1,Emplazamiento de la calicata

Foto 2. Producto de la excavación

Foto 3, Perfil de la excavación

Foto 1.Emplazamiento de la calicata

Foto 2, Producto de la excavación

Foto 3, Perfil de la excavación

Foto 1.Emplazamiento de la calicata

Foto 2, Producto de la excavación

Foto 3, Perfil de la excavación

APÉNDICE 5

Ensayos de laboratorio

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

VORSEVI, S.A.

INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS GEOTÉCNICOS.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DBP-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PÍTAMO. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS – PALMAS ALTAS SUR.

SEVILLA.

TYPSA

JUNIO 2007

I-DGE-0328/07

INDICE

1.- ANTECEDENTES 2

2.- TRABAJOS REALIZADOS Y MÉTODO EMPLEADO 3

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO 3

2.1.1.- SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE TESTIGO 3

2.1.2.- ENSAYOS S.P.T. 3

2.1.3.- EXTRACCIÓN DE MUESTRAS INALTERADAS 3

2.1.4.- MEDIDA DEL NIVEL FREÁTICO 3

2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO 3

3.- ANEXOS. 3

3.1.- PLANOS DE SITUACIÓN DE ENSAYOS 3

3.2.- ENSAYOS DE CAMPO 3

3.2.1.- PARTES DE SONDEOS 3

3.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO 3

3.3.1.- ENSAYOS DE LABORATORIO DE SONDEOS 3

3.3.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS 3

3.4.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO 3

3.4.1.- FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS 3

1.- ANTECEDENTES

El presente estudio se realiza a petición de TYPSA. TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A., y en el que se integran los trabajos geotécnicos de campo (sondeos) y ensayos de laboratorio, realizados VORSEVI, S.A. para el "Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02. Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Tramo: Avda. de las Razas – Palmas Altas Sur".

El replanteo de los trabajos se realiza en coordinación con técnicos de TYPSA mediante una visita a los dos puntos de emplazamiento de los sondeos. Además durante esta visita se nos facilita unos planos topográficos con el trazado de proyecto y la situación de los ensayos.

No ha sido necesaria la tramitación de permisos para acceder a todos los puntos investigados.

La programación de los ensayos en el interior del sondeo se ha realizado de acuerdo con las instrucciones establecidas previamente por TYPSA, S.A. para cada tipo de ensayo, estando presente durante la ejecución de los sondeos técnicos de la Ingeniería.

Todos los partes de los ensayos de laboratorio se han adelantado de manera previa a la emisión de este documento a la Ingeniería, con el objeto de no demorar el trabajo mientras se elaboraba el informe de recopilación definitivo.

Las testificaciones reflejadas en los partes de sondeos se han realizado por geólogo especialista en geotecnia de VORSEVI, S.A.

La campaña de campo se realiza entre los días 11 y 24 de Abril de 2007. Esta presenta una duración de trece días debido a las intensas lluvias acaecidas en Sevilla durante esos días. Además se produjo la rotura de ambas máquinas de sondeos.

Las peticiones de ensayos de laboratorio se recibieron entre los días 11 de Abril (para las calicatas) y el 26 de Abril de 2007 (para los sondeos). La campaña de ensayos de laboratorio de finaliza el día 31 de Mayo de 2007.

2.- TRABAJOS REALIZADOS Y MÉTODO EMPLEADO

Los trabajos de campo realizados para el reconocimiento del subsuelo de la traza han consistido en la ejecución de los siguientes ensayos:

	Nº Ensayos	Long. Total (m)	MI	SPT	ml PVC
Sondeos	2	60,10	9	18	49,00
Cª. Piezométrica	2				
Cª. Georreferenciación	2				

Seguidamente se presentan los cuadros resumen del total de los ensayos realizados en esta Campaña Geotécnica y un breve resumen del fundamento teórico de los ensayos.

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO

2.1.1.- SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE TESTIGO

Se han realizado **DOS** sondeos de entre 30,00 y 30,10 m de profundidad, cuyo perfil geológico con la caracterización de los diferentes niveles se incluyen en el apartado correspondiente de anexos.

En la realización de los mismos se han empleado hasta tres sondas montadas sobre camión: TP-50, MOBILE DRILL y ROSEX, ya que durante la realización del sondeo nº 2 se produjo la rotura de la sonda MOBILE DRILL y hubo que sustituirla.

Se ha dejado instalada tubería piezométrica para un seguimiento posterior del nivel freático en ambos sondeos. Esta se ha protegido con una arqueta metálica sellada con mortero.

Además se presenta un reportaje fotográfico con la situación de la sonda, arquetas, así como las cajas con la recuperación del testigo continuo y, en su caso, las muestras inalteradas tomadas y los ensayos SPT realizados.

En la tabla siguiente se resumen los ensayos realizados en cada sondeo, profundidades alcanzadas y otros datos relativos a la ejecución de los mismos:

Sondeo	ml suelo	ml grava	Total (m)	FECHA		Equipo	MI	TP	SPT	Cajas	Arqueta	Piezómetro (m)
				Fecha inicio	Fecha final							
S-1	26,10	4,00	30,10	11-abr	18-abr	TP-50	4	2	10	9	1	25,00
S-2	25,80	4,20	30,00	19-abr	24-abr	ROSEX - MOBILE DRILL	5	6	8	9	1	24,00
2	**51,90**	**8,20**	**60,10**				**9**	**8**	**18**	**18**	**2**	**49,00**

2.1.1.1.- Fundamento teórico

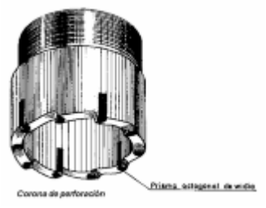
Los sondeos mecánicos a rotación son perforaciones de pequeño diámetro, generalmente entre 65 y 140 mm que permiten reconocer la naturaleza y la localización de las diferentes capas del subsuelo mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, a la vez que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras inalteradas, en los casos en que es posible.

Las perforaciones se realizan con una sonda de avance hidráulico montada sobre camión o con motricidad autónoma (según las necesidades y características del estudio) dotada de castillete o torre de sondeo y bomba de lodos.

El testigo reconocido se aloja en un tubo testigo hueco, en cuyo extremo inferior va enroscada una corona de widia o diamante que va realizando la perforación.

Al extremo superior del tubo va enroscado el varillaje, generalmente de 42 o 50 mm (hueco), para permitir que pase el agua proveniente de la bomba.

Durante la ejecución del sondeo, y si el terreno no lo permite, hay que proceder a la entubación del sondeo con la tubería de revestimiento o bien se utilizan lodos bentoníticos que mantienen las paredes sin desmoronamientos.



Los mencionados trabajos han sido llevados a cabo con la maquinaria y personal de VORSEVI, S.A. bajo control y supervisión del personal técnico de nuestro departamento de Geotecnia, siguiendo las pautas y procedimientos normalizados que exige nuestro control de calidad.

En los apartados correspondientes de los anexos de este informe se adjunta la situación en planta de cada uno de los ensayos. Además se adjunta un apartado de reportaje fotográfico de los trabajos realizados.

Seguidamente se describe el fundamente teórico y el método operatorio de cada uno de los ensayos geotécnicos realizados.

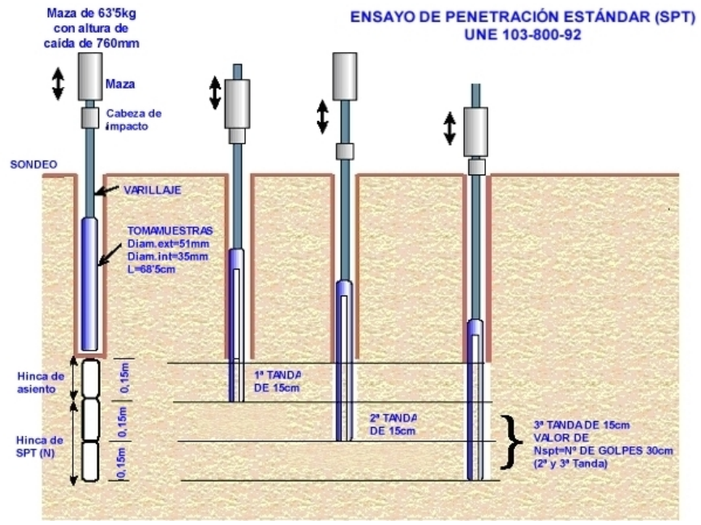
2.1.2.- ENSAYOS S.P.T.

A lo largo de la longitud del sondeos y siempre que sea posible, de acuerdo con las instrucciones de la ingeniería, se realizan varios ensayos de penetración SPT. Los valores obtenidos vienen reflejados en los partes de sondeos que se adjuntan en el apartado correspondiente de este informe.

En total se han realizado 18 ensayos SPT.

2.1.2.1.- Fundamento teórico

Los ensayos de Penetración SPT se utilizan en Geotecnia para correlacionar diferentes parámetros resistentes de los suelos. Estos ensayos determinan la resistencia de los suelos a la penetración de un tomamuestras partido, permitiendo obtener muestras alteradas de suelo dentro de un sondeo para su identificación, y proporcionando a su vez información sobre la variabilidad y rigidez del suelo.



Este tipo de ensayos se realiza en el interior de sondeos, en los cuales es necesario limpiar previamente el fondo de la perforación, manteniendo la entubación por encima del nivel de comienzo del ensayo.

El equipo necesario para la realización de esta prueba consta de un tomamuestras bipartido de pared gruesa de 51 mm de sección acoplado a un varillaje rígido, en cuyo extremo se

coloca la cabeza de golpe y contragolpe, sobre la que impacta una maza de 63,6 kg en caída libre, desde una altura de 76,2 cm. Este equipo suele ir montado sobre el camión de sondeos, acoplado a la sonda y con un funcionamiento automático.

En el caso de materiales granulares gruesos, el ensayo se realiza con una "puntaza ciega" que ofrece unos valores de resistencia pero no recupera la muestra atravesada.

En el procedimiento de realización del ensayo se distinguen dos fases. Una primera o hinca de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del tomamuestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hinca propiamente dicho, en la cual se anota el número de golpes necesarios para penetrar adicionalmente 30 cm.

Este número obtenido se denomina resistencia a la penetración N.

Si los 30 cm de penetración no pueden lograrse con 100 golpes, el ensayo de hinca se dará por terminado.

Según Sanglerat (1967), en función del golpeo obtenido, se puede establecer la siguiente clasificación:

CLASIFICACIÓN DE SANGLERAT 1967 Y HUNT 1984			
SUELOS COHESIVOS		**SUELOS GRANULARES**	
Nº DE GOLPES / 30 cm	**CONSISTENCIA**	**Nº DE GOLPES / 30 cm**	**COMPACIDAD**
0-2	Muy blanda	0-4	Muy suelta
3-5	Blanda	4-10	Suelta
6-15	Media	10-30	Media
16-25	Firme	30-50	Compacta
>25	Dura	>50	Muy compacta

2.1.2.2.- Correcciones al ensayo

Podemos inferir los valores reales de SPT mediante la aplicación de ciertos factores de corrección de campo. Las variaciones o imprecisiones ya comentadas del valor de NSPT tomado en campo (N), pueden ser parcialmente compensadas y transferidas a un N60 corregido, siguiendo la expresión siguiente:

$$N_{60} = \frac{E_m \cdot C_B \cdot C_S \cdot C_R \cdot N}{0{,}60} \qquad (2.1)$$

N_{60} = Valor de N_{SPT} corregido.
E_m= Eficiencia del martillo
C_B = Corrección del diámetro de perforación
C_S= Corrección de muestra
C_R = Corrección de la longitud del varillaje.
N = valor de N_{SPT} tomado en campo.

Los valores de NSPT pueden también ser ajustados utilizando una corrección por sobrecarga, que compensa las variaciones en la profundidad de realización del ensayo. Ensayos realizados cerca de la base de un nivel geotécnico uniforme presentan mayores valores de NSPT que los que se realizan cerca de su techo, por tanto, la corrección por sobrecarga minora las variaciones causadas al esfuerzo vertical efectivo ($\sigma z'$).

El valor corregido $(N_1)_{60}$ es:

$$(N_1)_{60} = N_{60}\sqrt{\frac{100kPa}{\sigma'_z}} \qquad (2.2)$$

$(N_1)_{60}$ = valor de N_{SPT} corregido por el factor de sobrecarga.
σ_z'= Esfuerzo Vertical Efectivo (kPa).
N_{60} = N_{SPT} corregido de los factores de campo.

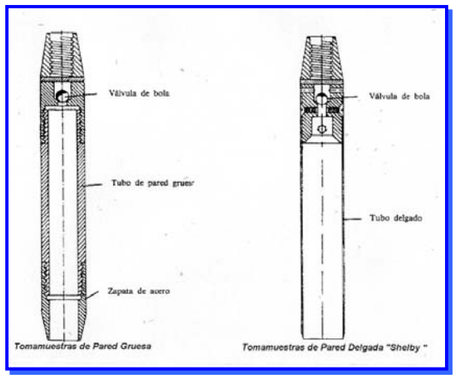
2.1.3.- EXTRACCIÓN DE MUESTRAS INALTERADAS

Durante la realización del sondeo en materiales cohesivos, y a distintas cotas, se extraen muestras representativas de este tipo con vistas a la realización de los ensayos geotécnicos para clasificar los suelos atravesados y definir sus propiedades de resistencia y deformabilidad.

En total se han tomado 9 muestras inalteradas.

2.1.3.1.- Fundamento teórico

Las muestras inalteradas se pueden obtener a percusión, a presión, o a rotación. En el primer caso, se trata de un ensayo parecido al S.P.T., con la diferencia de que el tomamuestras empleado es del tipo GMPV de pared gruesa, de mayor sección que el del S.P.T., diseñado especialmente para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de plástico que cerrado herméticamente con tapas de goma, mantenga inalterada largo tiempo las propiedades del suelo.



Al igual que en el ensayo S.P.T., sólo se contabiliza los golpes necesarios para penetrar 30 cm, después de haber desechado los primeros 15 cm. Al número obtenido, se le denomina Ni, para diferenciarlo del ensayo Standard. Es frecuente la realización de 4 tandas para obtener muestras a percusión de mayor longitud.

También se pueden obtener muestras inalteradas con el tomamuestras anterior, introducido a presión, de longitud máxima 60 cm.

Para suelos blandos fangosos, está especialmente indicado el tomamuestras de pared delgada o Shelby.

Finalmente, en suelos cohesivos duros, pueden obtenerse muestras inalteradas del mismo testigo de perforación, parafinando la muestra una vez extraída de la batería de perforación.

2.1.4.- MEDIDA DEL NIVEL FREÁTICO

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, estabilidad de excavaciones y túneles, así como para el dimensionamiento de los correspondientes drenajes.

Se ha dejado instalada tubería piezométrica ranurada de diámetro 63 mm en todos los sondeos realizados. Para la protección de la misma cada sondeo tiene instalada una arqueta métalica de protección con llave específica y recibida con mortero de cemento.

Estos valores no deben considerarse estables, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico, de precipitaciones, de las condiciones hidrogeológicas, de aportes artificiales (riegos), extracciones próximas (bombeos), etc.

Como recomendación general se deberá comprobar la posición de este nivel con un margen temporal más amplio.

En el siguiente cuadro se registran las medidas del nivel freático realizadas en cada sondeo a lo largo de la campaña.

	ABRIL		
	18-abr	24-abr	
S-1	7,80		
S-2		8,30	
TOTAL	1	1	2

2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio se corresponden con la petición previamente realizada por TYPSA, y que además de las muestras procedentes de los sondeos incluye peticiones de ensayos para muestras en calicatas que realizan técnicos de TYPSA, y de las que únicamente se han realizado ensayos de laboratorio.

Además se reciben una serie de muestras alteradas de calicatas sobre las que se establecen una serie de ensayos de laboratorio.

En total los ensayos que se incluyen en el presente informe, a efectos de su recuento, son los siguientes:

ENSAYOS DE LABORATORIO	TOTAL
Identificación y Estado	
Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103105/95)	***25***
Determinación de Límites de Atterberg (UNE 103103/94 y UNE 103104/94)	***25***
Determinación de Densidad de Suelo (UNE 103301/94)	***4***
Determinación de Humedad Natural (UNE 103300/93)	***8***
Resistencia	
Resistencia a compresión simple (UNE 103493)	***1***
Ensayo de Corte Directo Consolidado y Drenado (UNE 103400/93)	***11***
Ensayo Triaxial Consolidado y Drenado (UNE 103402/98)	***1***
Deformabilidad y Cambio de Volumen	
Ensayo de Colapso (NLT 254/99)	***5***
Consolidación unidimensional en edómetro (UNE 7392)	***4***
Hinchamiento Libre (UNE 103601/96)	***6***
Compactación	
Proctor Modificado (UNE 103501/94)	***1***
Proctor Normal (UNE 103500/94)	***4***
CBR (UNE 103502/94)	***4***
Quimicos	
Sulfatos (UNE 103202/96)	***12***
Materia Organica (UNE 103204/93)	***5***
Yeso (NLT 115)	***3***
Acidez Bauman-Gully (UNE 103200/93)	***6***

También se han reflejado en los partes de ensayos de campo los resultados de ensayos de laboratorio, si bien (por razones de espacio) se han resumido los parámetros obtenidos a aquellos que proporcionan una mejor identificación del suelo.

Fdo. D. Gerardo Lazo López

GEOLOGO DTPO. GEOTECNIA

Fdo.: D. Miguel Ángel Fernández Vélez

JEFE SECCIÓN GEOLOGÍA APLICADA

Fdo.: D. Ángel Martínez Girón

JEFE DPTO. GEOTECNIA

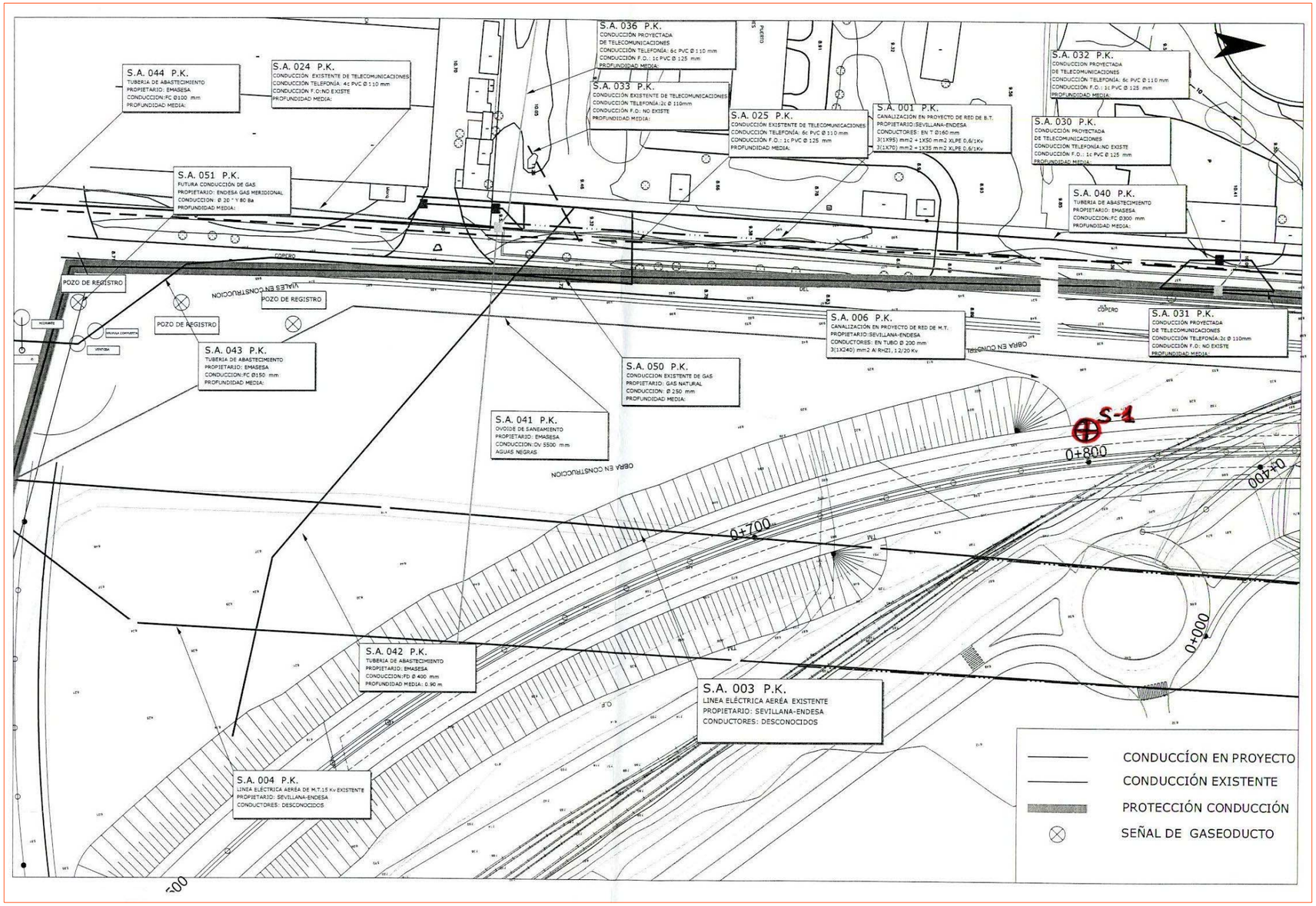
Este informe consta de SIETE páginas numeradas y selladas.

3.- ANEXOS.

3.1.- PLANOS DE SITUACIÓN DE ENSAYOS

LEYENDA

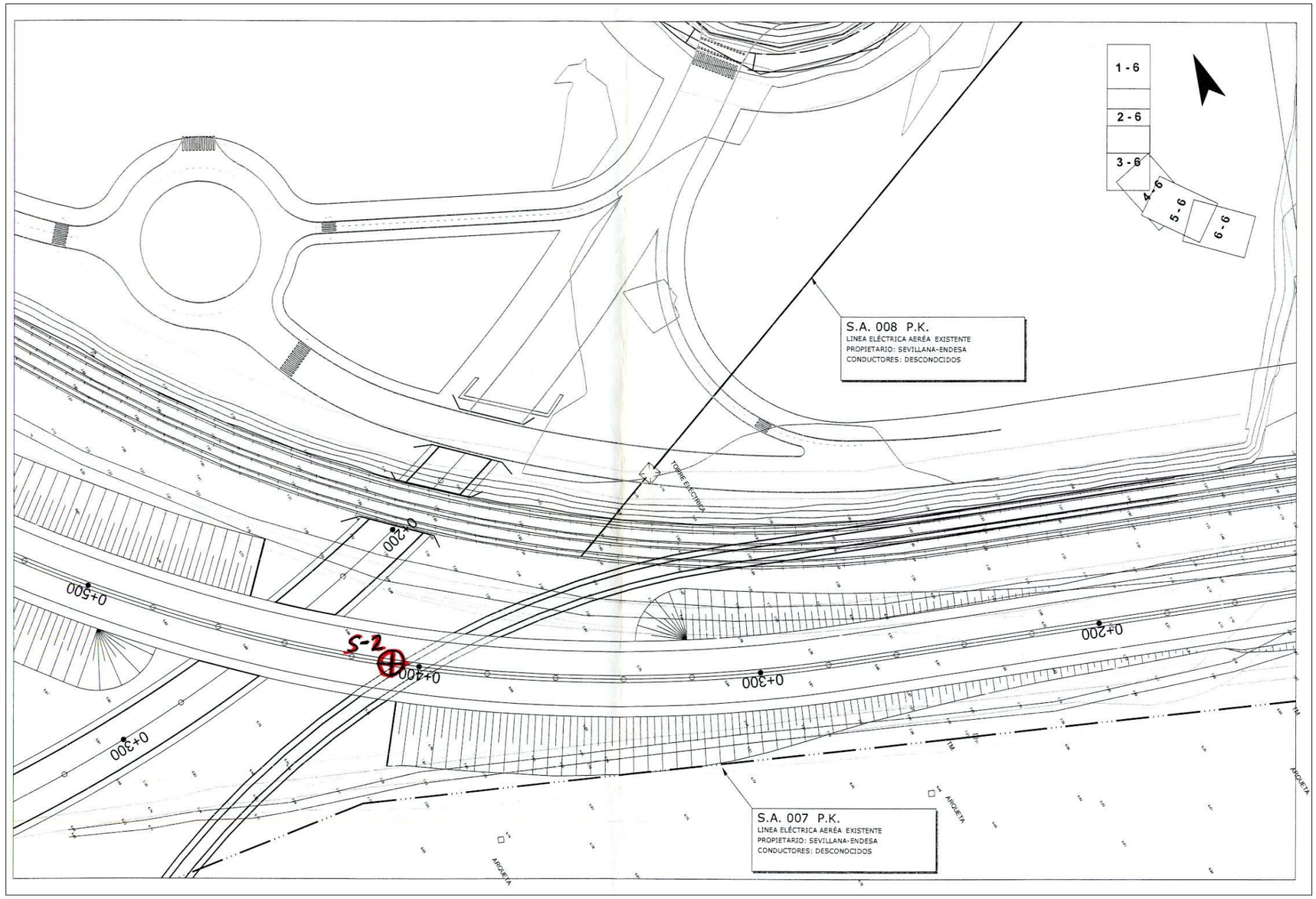
S-1 SONDEO ROTATORIO



PETICIONARIO TYPSA TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A.	TÍTULO ENSAYOS GEOTÉCNICOS PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DBP-02. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR.	AUTOR VORSEVI, S.A. INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	ESCALA S/E	FECHA JUNIO 2007 IDENTIFICACION I-DGE-0328/05	TÍTULO DEL PLANO SITUACION DE ENSAYOS	Nº DE PLANO 1 HOJA 1 DE 2

LEYENDA

S-1 SONDEO ROTATORIO



PETICIONARIO TYPSA TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A.	TÍTULO ENSAYOS GEOTÉCNICOS PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DBP-02. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR.	AUTOR VORSEVI, S.A. INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	ESCALA S/E	FECHA JUNIO 2007 IDENTIFICACION I-DGE-0328/05	TÍTULO DEL PLANO SITUACION DE ENSAYOS	Nº DE PLANO 1 HOJA 2 DE 2

3.2.- ENSAYOS DE CAMPO

3.2.1.- PARTES DE SONDEOS

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PETICIONARIO:	TYPSA. TÉCNICA Y PROYECTOS S.A.
SITUACIÓN:	RONDA URBANA PALMAS ALTA-EL PÍTAMO
LOCALIDAD:	SEVILLA
FECHA:	11-18 de Abril de 2007
COORDENADAS: X=	Y= Z=

SONDEO:	S-1
HOJA:	1/2
SONDA:	TP-50
SUPERVISOR:	MANOLO MORILLO
SONDISTA:	ROBERTO MORENO

Escala 1:100	Ø Revestimiento [mm]	Ø Perforación [mm]	Maniobra	Recuperación (20 40 60 80)	Profundidad	Espesor	Estratigrafía	Descripción
1			0.30			3.30		RELLENO. ARCILLA MARRÓN OSCURA CON INDICIOS DE GRAVA. -De 2,20 m. a 2,80 m. grava.
2			0.70					
3			1.10					
			1.50					
			2.00					
			2.20					
			2.50					
			2.80					
4			3.30		3.30			
			3.60					ALUVIAL. ARCILLA MARRÓN CON INDICIOS DE ARENA (BLANDA-MEDIA). -A 13,00 m. veta de 10 cm. con gran acumulación de materia orgánica. - De 13,20 m. a 13,80 m. tramo más arenoso. -Hacia base tonalidad clara. -Restos de gasterópodos.
			4.00					
5			4.60					
			5.20					
6								
7			7.00					
	Rw(113)	Bw(86)	7.60					
8			8.20					
9								
10			9.70					
			10.30					
11			10.40					
12			11.80					
			12.40					
13								
14			13.90					
			14.50			13.50		
15								

ENSAYOS IN SITU									
Nivel freático	Vane Test [kp/cm²]	Permeabilidad	Presiómetro	Penetrómetro de bolsillo (1 2 3 4)	Muestra	S.P.T. (10 20 30 40)	Nspt	R.Q.D. (20 40 60 80)
					4.00 MI-1 4.60	4.60 5.20	11	
					7.00 MI-2 7.60	7.60 8.20	11	
7.80								
					9.70 MI-3 10.30			
						11.80 12.40	5	
						13.90 14.60	14	

IDENTIFICACIÓN Y ESTADO							C. SIMPLE		TX/C.D.		VOLUMÉTRICOS								
Humedad	Densidad Natural [g/cm³]	% T5 [UNE]	% T0,08 [UNE]	Wl	Ip	Clasificación USCS	qu [kp/cm²]	Def. %	Cohesión [Kg/cm²]	Angulo de rozamiento	Cc	Cs	Indice Colapso %	Hinch. libre [%]	P.M. Hinchamiento [Kg/cm²]	%Sulf.	% M. org.	% Sales solubles	% Carb.
26.04	1.57	100	94.3	49.6	26.3	CL								2.15		1.20	0.36		
30.90		100	98.0	39.1	18.4	CL													
25.03	1.63	100	97.0	46.1	18.4	ML			0.14	15.18									
28.02	1.58	100	97.8	41.7	19.7	CL			0.16	14.04						0.00			
34.90		100	99.5	44.6	21.3	CL													

OBSERVACIONES:
Arqueta metálica: 1
Cajas de sondeo: 9
ml de PVC: 25,80
Fecha testificación cajas:23/04/2007

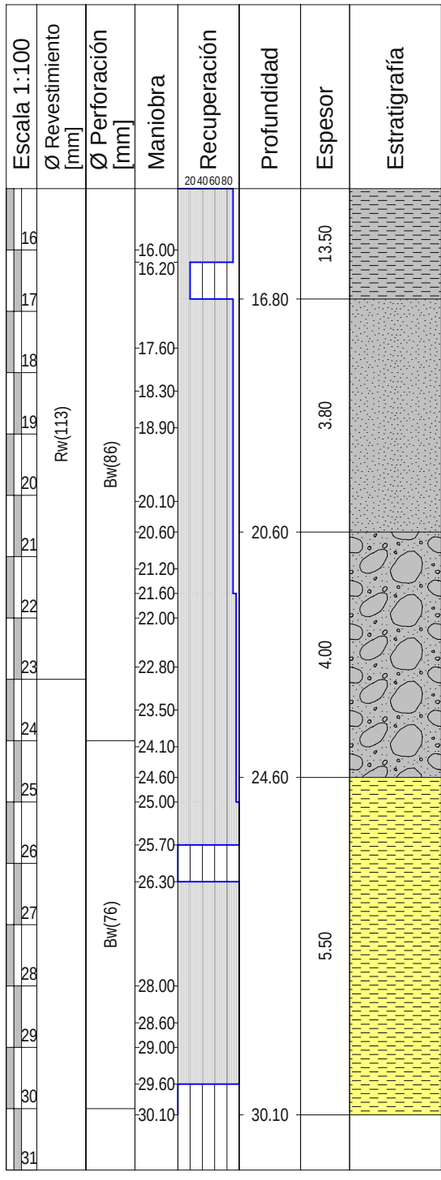
MI: Muestra Inalterada a Presión o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T: Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).
GOLPEOS: MI-1 (PRESIÓN); SPT-1 (6-5-6-7); MI-2 (PRESIÓN); SPT-2 (4-4-7-7); MI-3 (7-6-8-8); SPT-3 (2-2-3-2); SPT-4 (5-6-8-10); MI-4 (10-14-13-22); SPT-5 (5-5-7-12); SPT-6 (21-29-35-42); SPT-7 (5-12-13-15);SPT-8 (8-13-15-16); SPT-9 (3-5-9-11); SPT-10 (19-24-33-50R).

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PETICIONARIO:	TYPSA. TÉCNICA Y PROYECTOS S.A.
SITUACIÓN:	RONDA URBANA PALMAS ALTA-EL PÍTAMO
LOCALIDAD:	SEVILLA
FECHA:	11-18 de Abril de 2007
COORDENADAS: X=	Y= Z=

SONDEO: S-1 — HOJA: 2/2

SONDA:	TP-50
SUPERVISOR:	MANOLO MORILLO
SONDISTA:	ROBERTO MORENO



Descripción

ALUVIAL.
ARCILLA MARRÓN CON INDICIOS DE ARENA (BLANDA-MEDIA).
-A 13,00 m. veta de 10 cm. con gran acumulación de materia orgánica.
- De 13,20 m. a 13,80 m. tramo más arenoso.
-Hacia base tonalidad clara.
-Restos de gasterópodos.

ARENA ANARANJADA CON INIDICIOS DE CARBONATOS (MEDIA).
-Arena fina a media de manera granocreciente hacia muro.

GRAVA Y BOLOS CON INDICIOS DE ARCILLA MARRÓN.
-Grava y bolos heterométricos, silíceos y subredondeados.

MIOCENO.
MARGA ARCILLOSA GRISÁCEA AZULADA CON INDICIOS DE ARENA (DURA).
-Restos de bioclásticos.
-Moteado negro.

ENSAYOS IN SITU										IDENTIFICACIÓN Y ESTADO							C. SIMPLE		TX/C.D.		VOLUMÉTRICOS								
Nivel freático	Vane Test [kp/cm²]	Permeabilidad	Presiómetro	Penetrómetro de bolsillo 1 2 3 4	Muestra	S.P.T. 10 20 30 40	Nspt	R.Q.D. 20 40 60 80		Humedad	Densidad Natural [g/cm³]	% T5 [UNE]	% T0.08 [UNE]	Wl	Ip	Clasificación USCS	qu [kp/cm²]	Def. %	Cohesión [Kg/cm²]	Angulo de rozamiento	Cc	Cs	Indice Colapso %	Hinch. libre [%]	P.M. Hinchamiento [Kg/cm²]	%Sulf.	% M. org.	% Sales solubles	% Carb.
					MI-4 16.20–16.80	18.30–18.90	12			21.35	1.74	100	94.4	34.4	16.9	CL			0.08	40.39						0.00			
					TP-1 25.50–25.70	20.60–21.20	64			25.27	1.60	98.5	94.1	38.7	18.6	CL			0.56	26.07						0.00			
					TP-2 28.60–29.00	23.50–24.10	25																						
						25.70–26.30	28																						
						28.00–28.60	14			36.64	1.79	100	98.9	38.8	18.9	CL	3.72	14.44	0.46	24.16									
						29.60–30.10	57																						

OBSERVACIONES:
Arqueta metálica: 1
Cajas de sondeo: 9
ml de PVC: 25,80
Fecha testificación cajas:23/04/2007

MI: Muestra Inalterada a Presión o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T: Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).
GOLPEOS: MI-1 (PRESIÓN); SPT-1 (6-5-6-7); MI-2 (PRESIÓN); SPT-2 (4-4-7-7); MI-3 (7-6-8-8); SPT-3 (2-2-3-2); SPT-4 (5-6-8-10); MI-4 (10-14-13-22); SPT-5 (5-5-7-12); SPT-6 (21-29-35-42); SPT-7 (5-12-13-15);SPT-8 (8-13-15-16); SPT-9 (3-5-9-11); SPT-10 (19-24-33-50R).

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PETICIONARIO:	TYPSA. TÉCNICA Y PROYECTOS S.A.
SITUACIÓN:	RONDA URBANA PALMAS ALTA-EL PÍTAMO
LOCALIDAD:	SEVILLA
FECHA:	19-24 de Abril de 2007
COORDENADAS: X=	Y= Z=

SONDEO: S-2

HOJA: 1/2

SONDA:	ROSEX - MOBILE DRILL
SUPERVISOR:	MANOLO MORILLO
SONDISTA:	PABLO BELLIDO - MIGUEL BENITEZ

Escala 1:100	Ø Revestimiento [mm]	Ø Perforación [mm]	Maniobra	Recuperación (20 40 60 80)	Profundidad	Espesor	Estratigrafía	Descripción
1		Bw(86)	0.50			3.90		ALUVIAL. ARCILLA MARRÓN OSCURA CON INDICIOS DE ARENA. -Nódulos carbonatados. -Moteado negro.
2			1.10					
3			1.50					
4			2.10		3.90			
5			2.70					ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD MARRÓN CON INDICIOS DE ARENA (MEDIA). -Bioclásticos. -Pátinas ocres. -Lentes arenosas. -De 11,00 m. a 11,20 m. veta con gran acumulación de materia orgánica.
6			4.80					
7			5.50					
8			5.95					
9			8.00			8.00		
10			8.60					
11			10.10					
12			10.70					
13		Bw(101)	11.90		11.90			ARCILLA MARRÓN CLARA CON INDICIOS DE ARENA (MEDIA). -Lentes arenosas grisáceas. -Moteado negro. -Concreciones carbonatadas blanquecinas.
14			12.20			3.40		
15			12.50					
			13.10					
			14.60					

ENSAYOS IN SITU

Nivel freático	Vane Test [kp/cm²]	Permeabilidad	Presiómetro	Penetrómetro de bolsillo (1 2 3 4)	Muestra	S.P.T. (10 20 30 40)	Nspt	R.Q.D. (20 40 60 80)
					0.50 MI-1 1.10			
					1.50 MI-2 2.10			
					2.75 TP-1 3.10			
					4.80 TP-2 5.10	5.50 MI-5 5.95	8	
8.30					8.00 MI-3 8.60	10.10 MI-6 10.70	9	
					12.50 MI-4 13.10	14.60 MI-7 15.10	13	

IDENTIFICACIÓN Y ESTADO							C. SIMPLE		TX/C.D.		VOLUMÉTRICOS								
Humedad	Densidad Natural [g/cm³]	% T5 [UNE]	% T0.08 [UNE]	Wl	Ip	Clasificación USCS	qu [kp/cm²]	Def. %	Cohesión [Kg/cm²]	Angulo de rozamiento	Cc	Cs	Indice Colapso %	Hinch. libre [%]	P.M. Hinchamiento [Kg/cm²]	%Sulf.	% M. org.	% Sales solubles	% Carb.
29.38		100	96.1	35.8	15.2	CL			0.13	21.20				0.70		0.00	0.20		
24.21	1.53	100	99.2	49.3	22.2	CL													
23.99	1.62	100	98.7	53.9	25.5	CH			0.42	28.36									
33.67	1.35	97.5	95.3	51.7	23.7	CH													
44.60	1.25	100	98.5	53.2	26.5	CH			0.12	18.62						0.00			
24.45	1.60	100	98	43.2	22.1	CL													

OBSERVACIONES:
Arqueta metálica: 1
Cajas de sondeo: 9
ml de PVC: 24,00
Fecha testificación cajas: 26/04/2007

MI: Muestra Inalterada a Presión o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T: Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).
GOLPEOS: MI-1 (PRESIÓN); MI-2 (3-5-7-8); MI-3 (2-4-4-5); SPT-2 (2-4-5-6); MI-4 (8-12-14-13); SPT-3 (3-5-8-8); MI-5 (16-16-50-R); SPT-4 CON PUNTAZA CIEGA; SPT-5 (21-22-27-30); SPT-6 (10-17-18-18); SPT-7 (9-11-19-20).

VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PETICIONARIO:	TYPSA. TÉCNICA Y PROYECTOS S.A.
SITUACIÓN:	RONDA URBANA PALMAS ALTA-EL PÍTAMO
LOCALIDAD:	SEVILLA
FECHA:	19-24 de Abril de 2007
COORDENADAS: X=	Y= Z=

SONDEO: S-2 — HOJA: 2/2

SONDA:	ROSEX - MOBILE DRILL
SUPERVISOR:	MANOLO MORILLO
SONDISTA:	PABLO BELLIDO - MIGUEL BENITEZ

Escala 1:100	Ø Revestimiento [mm]	Ø Perforación [mm]	Maniobra	Recuperación (20 40 60 80)	Profundidad	Espesor	Estratigrafía	Descripción
16		Bw(101)	15.10		15.30	3.40		ARCILLA MARRÓN CLARA CON INDICIOS DE ARENA (MEDIA). -Lentes arenosas grisáceas. -Moteado negro. -Concreciones carbonatadas blanquecinas.
17			16.70		17.00	1.70		ARENA LIMOSA AMARILLENTA CON INDICIOS DE CARBONATOS. -Veteado grisáceo y moteado negro.
18			17.14 17.80 18.00					GRAVA CON ALGO DE ARENA Y ARCILLA MARRÓN (MUY DENSA). -Gravas subredondeadas, heterométricas y silíceas. -Pátinas ocres.
19			18.60			4.10		
20			19.60					
21			20.40		21.10			MIOCENO. MARGA GRIS AZULADA CON INDICIOS DE ARENA (DURA). -Bioclastos. -Moteado negro. -Textura lajosa y brillo céreo.
22			22.00					
23		Bw(86)	22.60					
24			23.60 24.10					
25			24.70					
26						8.90		
27			26.70					
28			27.30					
29								
30			29.40					
31			30.00		30.00			

ENSAYOS IN SITU									
Nivel freático	Vane Test [kp/cm²]	Permeabilidad	Presiómetro	Penetrómetro de bolsillo (1 2 3 4)	Muestra	S.P.T. (10 20 30 40)	Nspt	R.Q.D. (20 40 60 80)
					16.70 MI-5 17.14	14.60 15.10		
						18.00 18.60	57	
						22.00 22.60	49	
					22.60 TP-3 23.00			
						24.10 24.70	35	
					24.70 TP-4 25.00			
						26.70 27.30	30	
					27.30 TP-5 27.70			
					29.10 TP-6 29.40	29.40 30.00	35	

IDENTIFICACIÓN Y ESTADO							C. SIMPLE		TX/C.D.		VOLUMÉTRICOS					%Sulf.	% M. org.	% Sales solubles	% Carb.
Humedad	Densidad Natural [g/cm³]	% T5 [UNE]	% T0.08 [UNE]	Wl	Ip	Clasificación USCS	qu [kp/cm²]	Def. %	Cohesión [Kg/cm²]	Angulo de rozamiento	Cc	Cs	Indice Colapso %	Hinch. libre [%]	P.M. Hinchamiento [Kg/cm²]				
27.20	1.55	76	39.9	NP	NP	SM			0.08	30.02						0.00			
24.93	1.59	100	94.2	38.9	20.5	CL			0.46	25.50						0.00			
26.65	1.61	100	94.5	47.9	25.7	CL			0.59	22.92									
		100	96.6	50.4	27.9	CH			0.10	26.27									

OBSERVACIONES:
Arqueta metálica: 1
Cajas de sondeo: 9
ml de PVC: 24,00
Fecha testificación cajas: 26/04/2007

MI: Muestra Inalterada a Presión o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T: Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).
GOLPEOS: MI-1 (PRESIÓN); MI-2 (3-5-7-8); MI-3 (2-4-4-5); SPT-2 (2-4-5-6); MI-4 (8-12-14-13); SPT-3 (3-5-8-8); MI-5 (16-16-50-R); SPT-4 CON PUNTAZA CIEGA; SPT-5 (21-22-27-30); SPT-6 (10-17-18-18); SPT-7 (9-11-19-20).

3.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

PROYECTO	TYPSA	P.C. SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DPP-02. RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR.

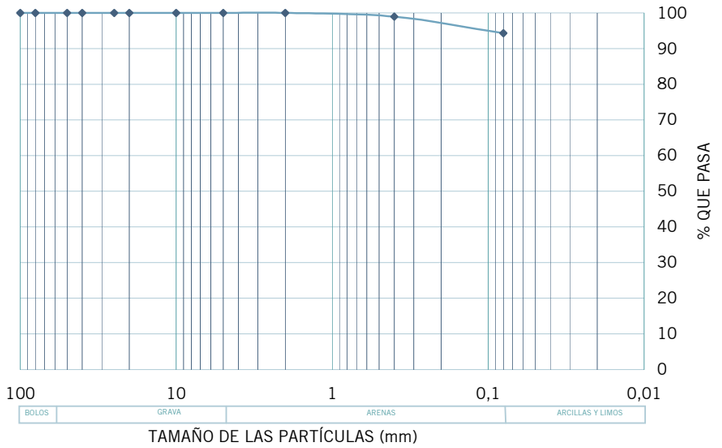
Referencia				Ensayos de Identificación y Estado																												Quimicos				Resistentes												Volumétricos										Ensayos de compactación					
				Granulometría											Límites Atterberg			HUMEDAD	USCS/ASTM	HRB/AASHTO	INDICE GRUPO	Densidad		Sulfatos	Yesos	Baumann-Gully	Materia Organica	Compresión Simple	Deformación	Corte Directo	Cohesión	Ángulo Rozamiento	Triaxial	Cohesión	Ángulo Rozamiento	EDOMETRO				COLAPSO			HINCHAMIENTO LIBRE		Proctor			CBR	
Ensayo	Muestra	Cota (m)		T_{100}	T_{80}	T_{50}	T_{40}	T_{25}	T_{20}	T_{10}	T_5	T_2	$T_{0,4}$	$T_{0,08}$	W_L	W_P	I_P	w (%)				D_{sc} (g/cm^3)	D_{ap} (g/cm^3)	(mg/kg)	(%)		(%)	q_u (kp/cm^2)	%	Tipo	c (kp/cm^2)	φ°	Tipo	c (kp/cm^2)	φ°	e_0	C_s	C_c	$P_{Pr.}$ (kg/cm^2)	e_0	I	I_C	e_0	% Hinch.	N/M	$D_{máx.}$ (g/cm^3)	% $H_{opt.}$	$I_{CBR100\%}$	$I_{CBR95\%}$
C-1	MA	2,50	3,20	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	97,5	92,5	34,9	15,5	19,4	25,34	CL	A-6	94			0,00	0,00		0,57																0,64	0,77	0,75	0,675	3,135	N	1,67	14,22	2,04	1,21
C-2 BIS	MA	3,00	3,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,9	45,7	22,5	23,2	25,46	CL	A-7	102			0,00	0,00																											
C-3	MA	2,00	2,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	48,7	23,0	25,8	23,44	CL	A-7	104																				0,83	2,03	1,96	0,833	0,55	N	1,55	21,82	1,23	0,70
C-4	MA	1,00	1,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,7	40,0	18,4	21,5	22,12	CL	A-6	101			0,00	0,00		0,61																											
C-5	MA	2,50	2,80	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,5	43,2	21,7	21,6	21,88	CL	A-7	101																								0,722	1,045	N	1,61	18,53	1,57	1,09
C-6	MA	1,80	2,20	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	95,0	33,2	17,8	15,4	20,75	CL	A-6	93						1,00														0,82	0,15	0,14	0,663	0,335	N	1,65	17,59	2,42	1,38
MS-1	MA	SUPERFICIAL		100,0	100,0	79,0	79,0	76,0	75,0	71,0	69,0	67,0	44,0	21,7	NP	NP	NP		SM	A-1-b	0								CD	0,05	33,23													M	2,04	8,51		
S-1	MI-1	4,00	4,60	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	94,3	49,6	23,3	26,3	26,04	CL	A-7	99	1,57	1,97	1,20		0	0,36													0,704	0,001	0,173	1,747	0,720	NULO	NULO	0,739	2,150					
S-1	SPT-1	4,60	5,20	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,0	39,1	20,8	18,4	30,95	CL	A-6	98																													
S-1	MI-2	7,00	7,60	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	97,0	46,1	27,7	18,4	25,03	ML	A-7	96	1,63	2,03						CD	0,14	15,18																			
S-1	MI-3	9,70	10,30	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	97,8	41,7	22,0	19,7	28,02	CL	A-7	99	1,58	2,02	0,00					CD	0,16	14,04																			
S-1	SPT-3	11,80	12,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	44,6	23,3	21,3	34,94	CL	A-7	101			0,00		0																									
S-1	MI-4	16,20	16,80	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	94,4	34,4	17,5	16,9	21,35	CL	A-6	94	1,74	2,11	0,00					CD	0,08	40,39	CD	NS	NS																
S-1	TP-1	25,50	25,70	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	97,4	95,8	94,1	38,7	20,1	18,6	25,27	CL	A-6	94	1,60	2,00	0,00		0			CD	0,56	26,07																			
S-1	TP-2	28,60	29,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,9	38,8	19,9	18,9	36,64	CL	A-6	100	1,79	2,45					3,72	14,44				CD	0,46	24,16															
S-2	MI-1	0,50	1,10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	96,1	35,8	20,6	15,2	30,17	CL	A-6	94	1,38	1,79	0,00			0,20	NS	NS	CD	0,13	21,20								0,880	0,055	0,05	0,930	0,695					
S-2	MI-2	1,50	2,10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,2	49,3	27,2	22,2	24,21	CL	A-7	101	1,53	1,90			0													0,747	0,005	0,179	1,399									
S-2	TP-1	2,75	3,10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,7	53,9	28,3	25,5	23,99	CH	A-7	102	1,62	2,00						CD	0,42	28,36																			
S-2	TP-2	4,80	5,10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	96,0	95,6	95,3	51,7	28,0	23,7	33,67	CH	A-7	97	1,35	1,80																	0,974	0,006	0,217	2,020									
S-2	MI-3	8,00	8,60	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,3	98,5	53,2	26,7	26,5	44,60	CH	A-7	103	1,25	1,80	0,00					CD	0,12	18,62																			
S-2	TP-3	13,10	13,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	98,0	43,2	21,2	22,1	24,45	CL	A-7	100	1,60	1,99																	0,668	0,005	0,170	2,145									
S-2	MI-5	16,70	17,40	100,0	100,0	100,0	100,0	88,0	88,0	78,0	76,0	73,0	71,0	39,9	NP	NP	NP	27,20	SM	A-4	0	1,55	1,97	0,00		0			CD	0,08	30,08																			
S-2	TP-4	22,60	23,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	94,2	38,9	18,4	20,5	24,93	CL	A-6	96	1,59	1,98	0,00					CD	0,46	25,50																			
S-2	TP-6	27,30	27,70	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	94,5	47,9	22,3	25,7	26,65	CL	A-7	99	1,61	2,03			0			CD	0,59	22,92																			
S-2	TP-7	29,10	29,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	96,6	50,4	22,5	27,9		CH	A-7	102												CD	0,10	26,27																	
TOTAL				25											25			23	25			15		12	3	6	5	1		11		2			4			5			6		5			4			

3.3.1.- ENSAYOS DE LABORATORIO DE SONDEOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,00	4,60



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

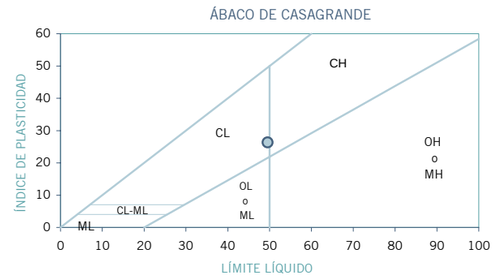
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	94,3

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	49,6
LÍMITE PLÁSTICO	23,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26,3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	99

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,00	4,60

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	0	>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	14454	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad fuerte
por tanto la clase específica de exposición es: Qc

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (NORMA UNE)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,00	4,60

Parámetro	Resultado ensayo
% Materia Orgánica (UNE 103204/93)	0,36
% Yesos (NLT - 115)	
% Sales Solubles (NLT - 114)	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puer

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254/99)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,00	4,60

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50,00
Altura (mm):	20,00
Área (cm^2):	19,63

Colapso-Expansión: (%): -0,15

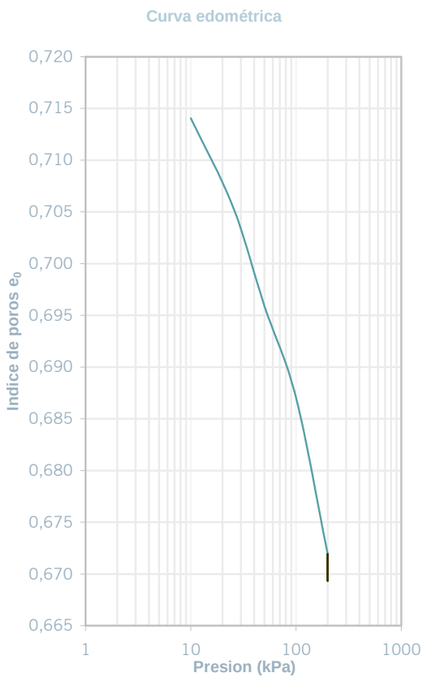
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	24,16
Humedad Final (%):	25,71
Densidad Seca (cm^3):	1,55
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,67
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,72

TIPO DE PROBETA

X Inalterada
Remoldeada
Densidad (gr/cm3):
Humedad (%):

Cargas (kPa)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	5000	0,720
10,00	1 h.	4931	0,714
25,00	1 h.	4832	0,706
50,00	1 h.	4720	0,696
100,00	1 h.	4617	0,687
200,00	1 h.	4441	0,672
200,00	0	4411	0,669
200,00	10´´	4411	0,669
200,00	30´´	4411	0,669
200,00	1´	4412	0,669
200,00	2´	4414	0,670
200,00	5´	4419	0,670
200,00	10´	4423	0,670
200,00	20´	4428	0,671
200,00	30´	4431	0,671
200,00	1h.	4438	0,672
200,00	2h	4441	0,672
200,00	5h	4441	0,672
200,00	24h	4441	0,672



ÍNDICE DE COLAPSO PARA	200 kPa	I =	NULO	%
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO		I_c =	NULO	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (UNE 103601-96)

Cliente: TYPSA
Obra: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,00	4,60

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27

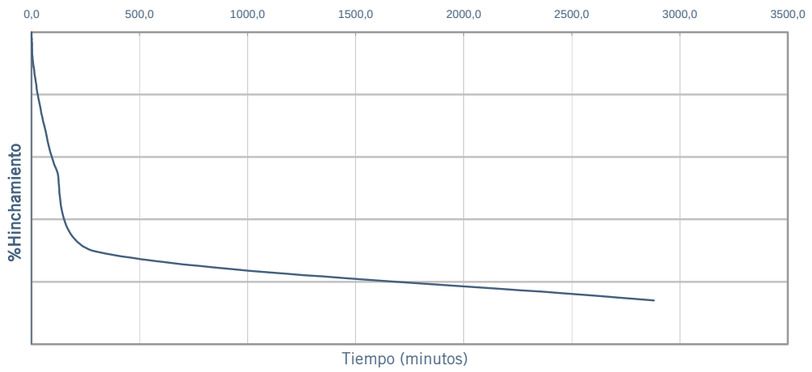
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,670
Índ. de Poros (e_0):	0,739
Densidad Seca (g/cm^3):	1,54
Humedad Inicial (%):	25,58
Humedad Final (%):	28,23

TIPO DE PROBETA:
X Inalterada
Remoldeada
Densidad (gr/cm3):
Humedad (%):

CONDICIONES DEL ENSAYO:
Carga Inicial (KPa): 10

Incremento de tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	5,001	-0,01
0,5	5,009	-0,05
1,5	5,011	-0,06
2,0	5,020	-0,10
5,0	5,039	-0,19
10,0	5,056	-0,28
20,0	5,081	-0,41
30,0	5,101	-0,51
60,0	5,151	-0,75
120,0	5,225	-1,13
300,0	5,352	-1,76
2880,0	5,430	-2,15



% HINCHAMIENTO LIBRE: 2,15

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,00	4,60

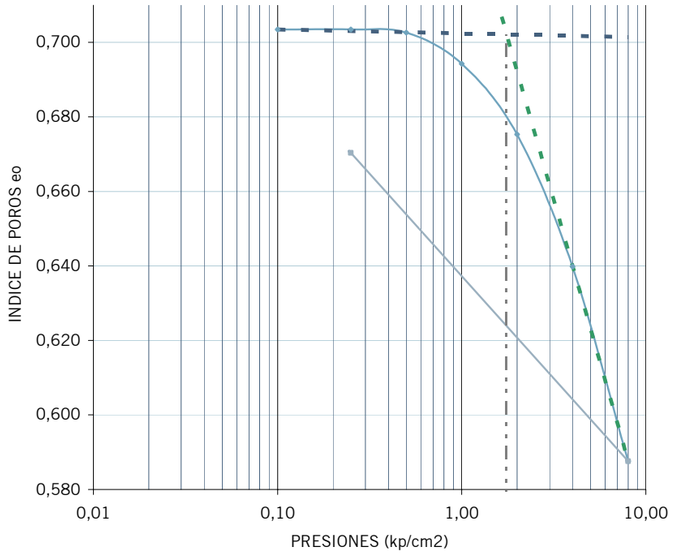
DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (cm):	5,00
Altura (cm):	2,00
Sección (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27
Peso esp. partículas (g/cm^3):	2,670
Densidad Seca (KN/m^3):	1,57

PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	26,04
Humedad final (%):	26,66
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,704

CURVA EDOMÉTRICA



Cargas (kp/cm^2)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	8000	0,704
0,10	0	7991	
	1'	8000	0,704
0,25	0	7981	
	20'	8000	0,704
0,50	0	7980	
	24h	7990	0,703
1,00	0	7960	
	24h	7892	0,694
2,00	0	7835	
	24h	7669	0,675
4,00	0	7580	
	24h	7252	0,640
8,00	0	7160	
	24h	6639	0,588
0,25	0	6855	
	24h	7611	0,670

Ind. Hinchamiento (C_S):	0,001
Ind. De compresión (C_C):	0,173
Presión de preconsolidación (kp/cm^2):	1,747

OBSERVACIONES:

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

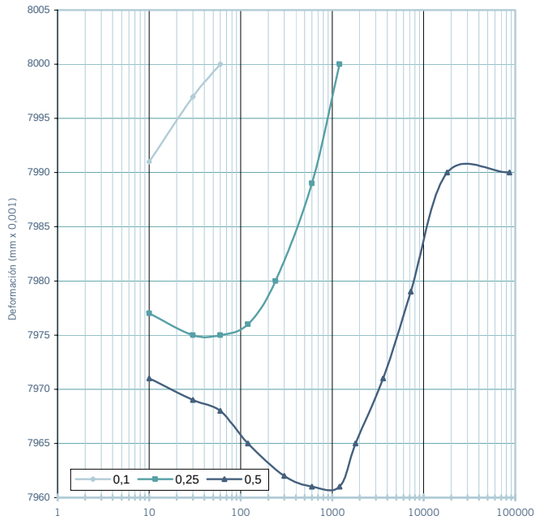
ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

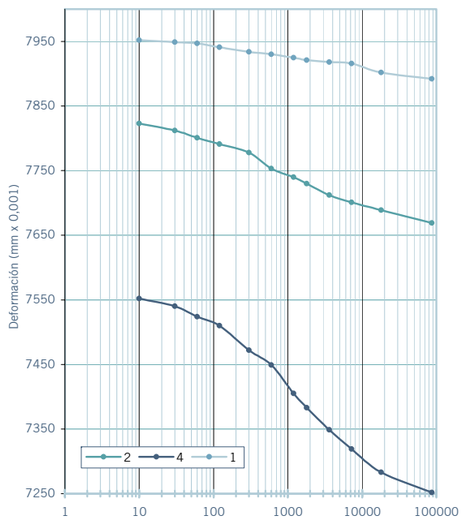
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

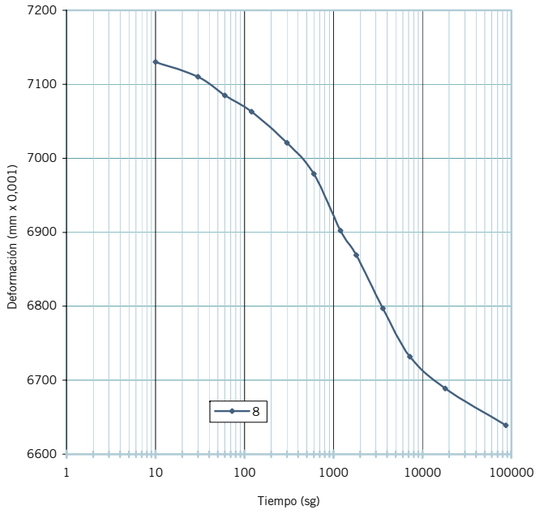
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

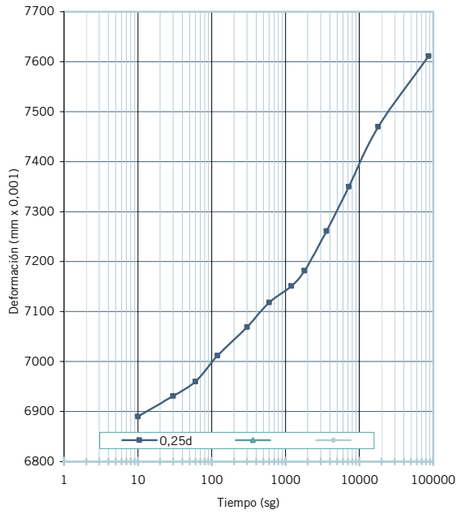
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

			Inicio	Fin
Cliente:	TYPSA			
Trabajo:	RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO	Cota (m):	4,00	4,60
Muestra:	S-1			









VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

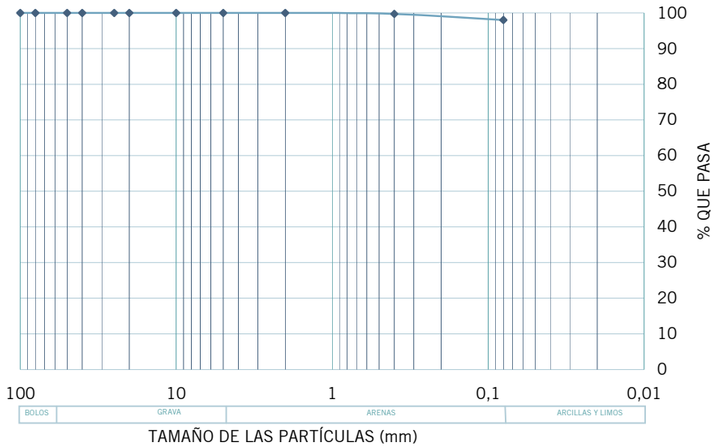
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,60	5,20



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

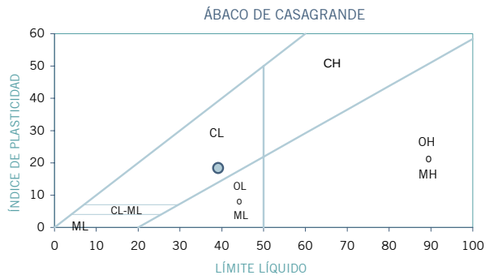
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7	98

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	39,1
LÍMITE PLÁSTICO	20,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18,4

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	98

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,60	5,20

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	G-1
Peso Tara (M1):	17,07 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	113,04 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	90,36 g.

HUMEDAD NATURAL: 30,95 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

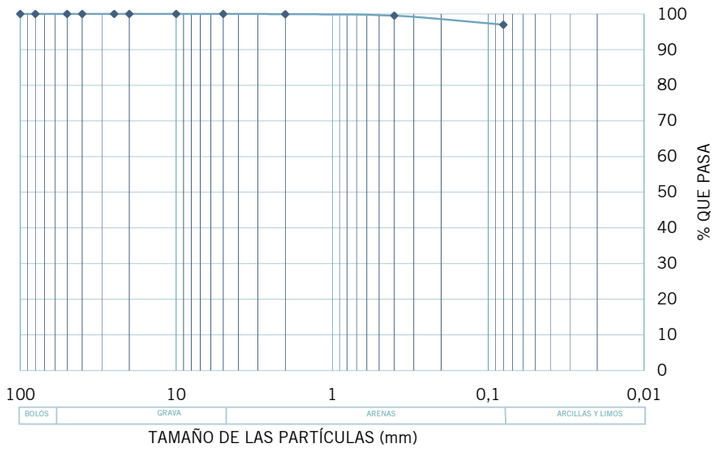
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	7,00	7,60



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

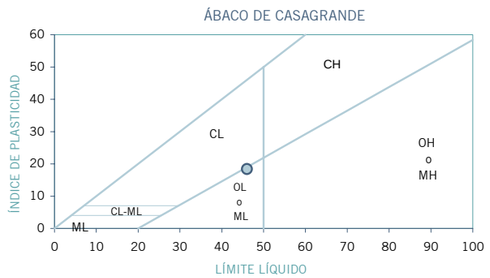
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9	99,5	97

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	46,1
LÍMITE PLÁSTICO	27,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18,4

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**ML**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	96

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Limo con indicios de arena

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-1 Cota (m): 7.00-7.60

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

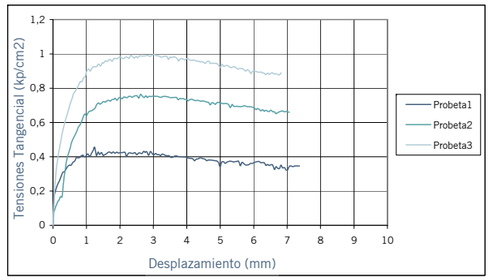
	I	II	III
Humedad inicial (%):	24,99	25,02	25,03
Humedad final (%):	25,96	25,42	24,87
Densidad seca (g/cm^3):	1,63	1,63	1,63

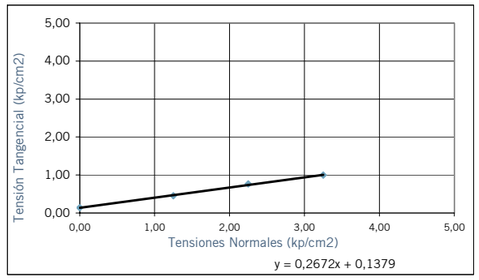
PARÁMETROS DEL ENSAYO

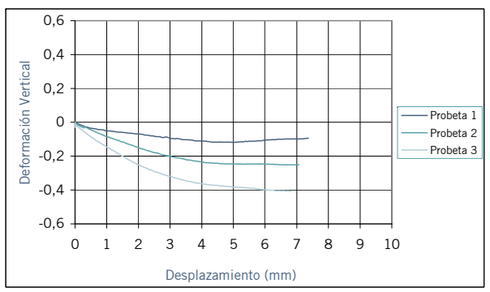
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,25	2,25	3,25
T. Tangencial (kp/cm^2):	0,46	0,76	1,00







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,14
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	15,18

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

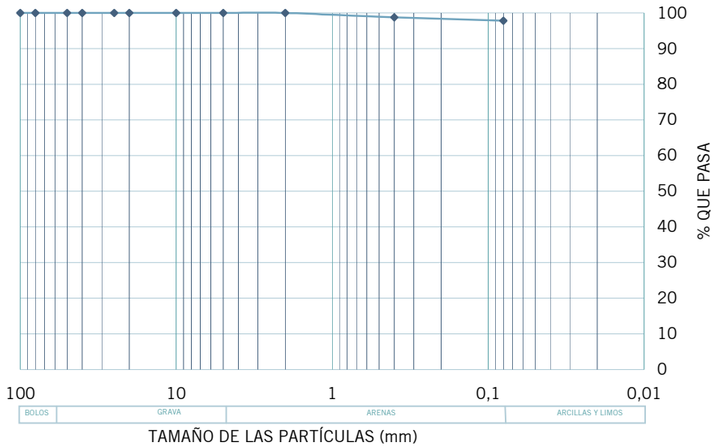
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	9,70	10,30



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

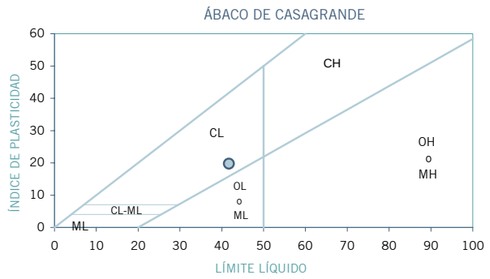
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98,8	97,8

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	41,7
LÍMITE PLÁSTICO	22,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19,7

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	99

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	9,70	10,30

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-1 Cota (m): 9.70-10.30

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

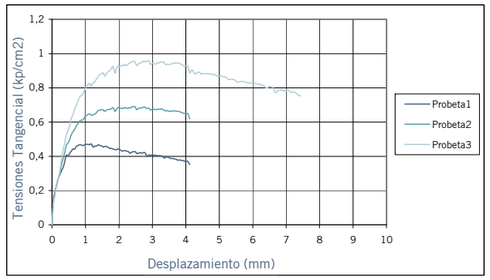
	I	II	III
Humedad inicial (%):	26,05	27,01	28,02
Humedad final (%):	27,61	27,49	27,39
Densidad seca (g/cm^3):	1,63	1,6	1,58

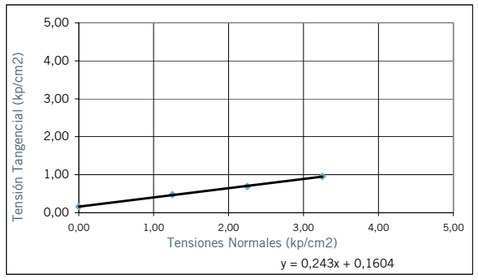
PARÁMETROS DEL ENSAYO

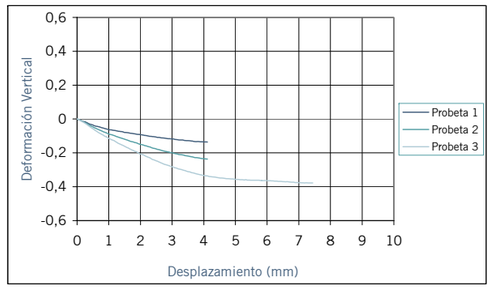
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,25	2,25	3,25
T. Tangencial (kp/cm^2):	0,47	0,69	0,96







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,16
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	14,04

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

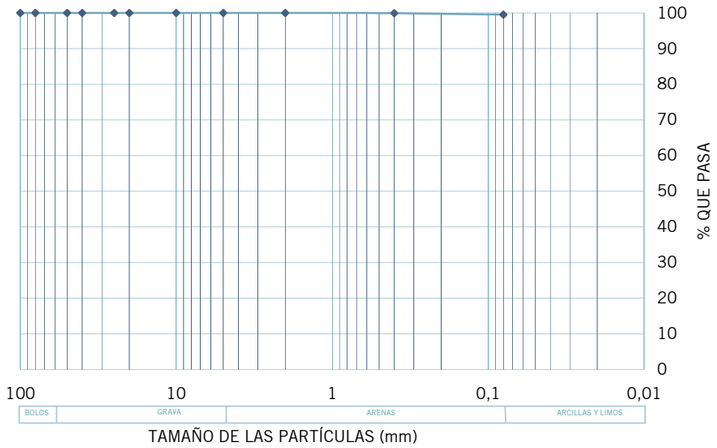
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	11,80	12,46



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

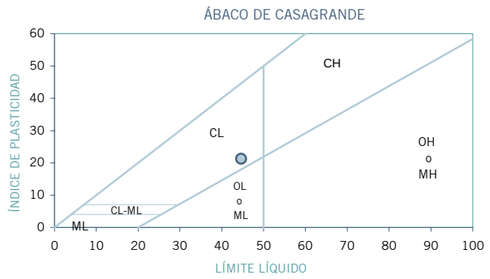
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9	99,5

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	44,6
LÍMITE PLÁSTICO	23,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21,3

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	101

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)

DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	11,80	12,46

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	0	>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

			Inicio	Fin
Cliente:	TYPSA			
Trabajo:	RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO			
Muestra:	S-1	Cota (m):	11,80	12,40

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	G-17
Peso Tara (M1):	18,31 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	158,27 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	122,03 g.

HUMEDAD NATURAL: 34,94 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

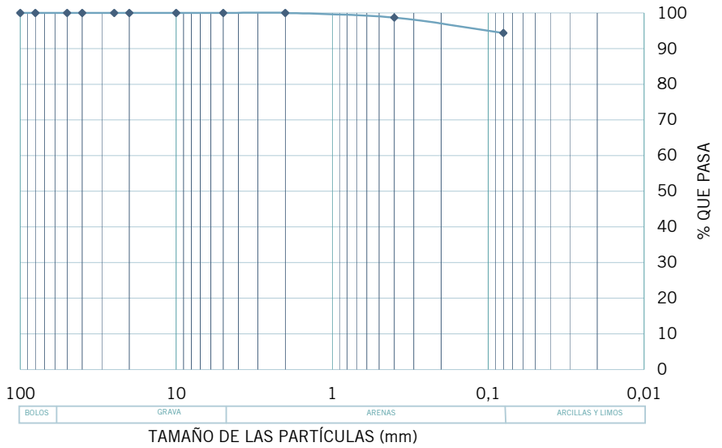
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	16,20	16,80



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

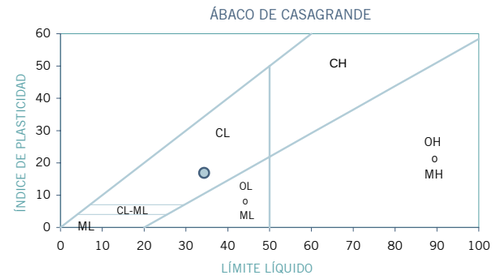
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98,7	94,4

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	34,4
LÍMITE PLÁSTICO	17,5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	94

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicos de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	16,20	16,80

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: S-1 Cota (m): 16.20 - 16.50

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

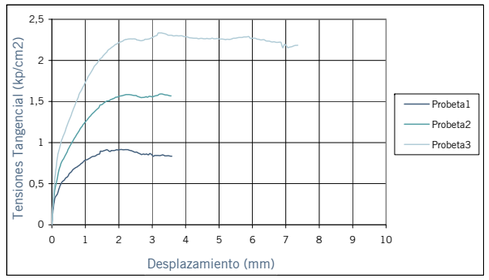
	I	II	III
Humedad inicial (%):	21,18	21,26	21,35
Humedad final (%):	20,24	19,27	18,3
Densidad seca (g/cm^3):	1,71	1,72	1,74

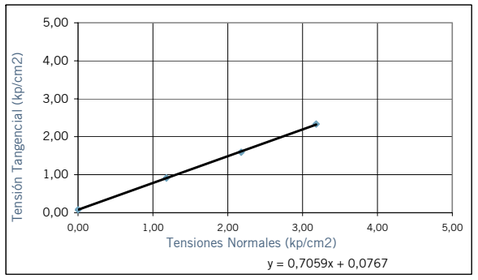
PARÁMETROS DEL ENSAYO

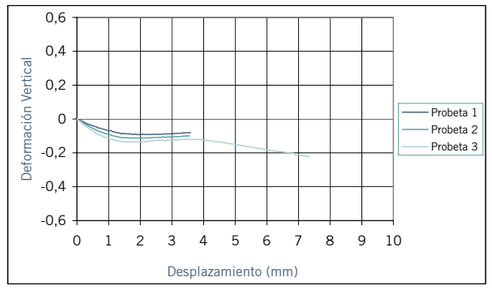
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,18	2,18	3,18
T. Tangencial (kp/cm^2):	0,92	1,59	2,34







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,08
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	40,39

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

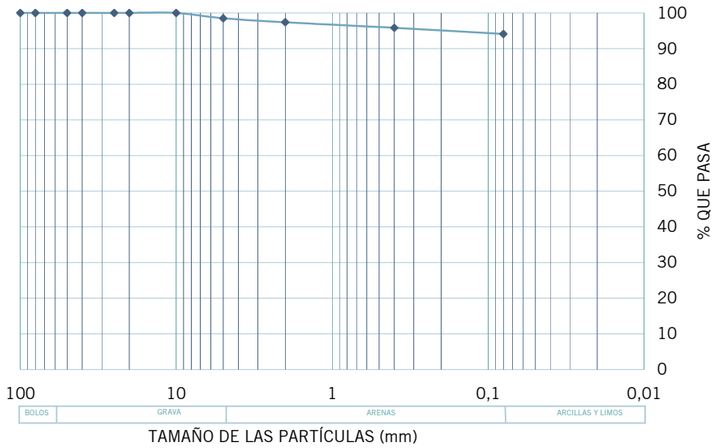
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	25,50	25,70



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

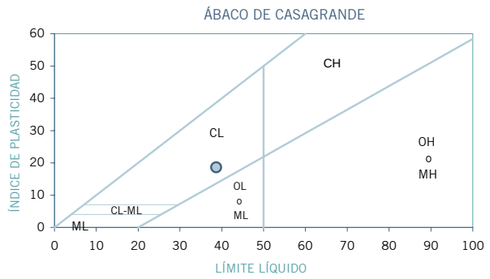
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	98,5	97,4	95,8	94,1

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	38,7
LÍMITE PLÁSTICO	20,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18,6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	94

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena y grava

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)

DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	25,50	25,70

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	0	>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-1 Cota (m): 25.50-25.70

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

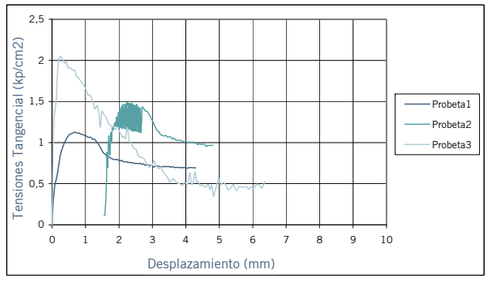
	I	II	III
Humedad inicial (%):	22,91	24,06	25,27
Humedad final (%):	24,88	25,56	26,29
Densidad seca (g/cm^3):	1,67	1,63	1,6

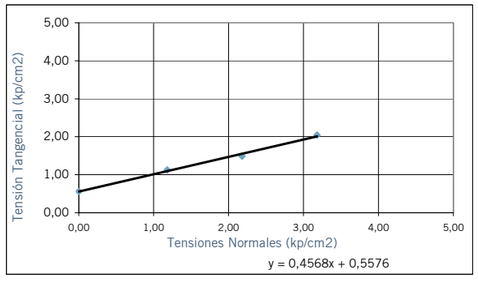
PARÁMETROS DEL ENSAYO

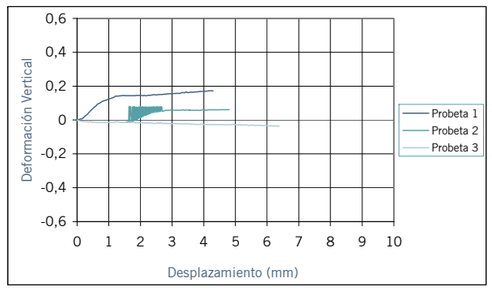
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,18	2,18	3,18
T. Tangencial (kp/cm^2):	1,13	1,49	2,05







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,56
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	26,07

OBSERVACIONES: Durante la realización de la probeta 2 se producen vibraciones en el registro del ensayo.

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

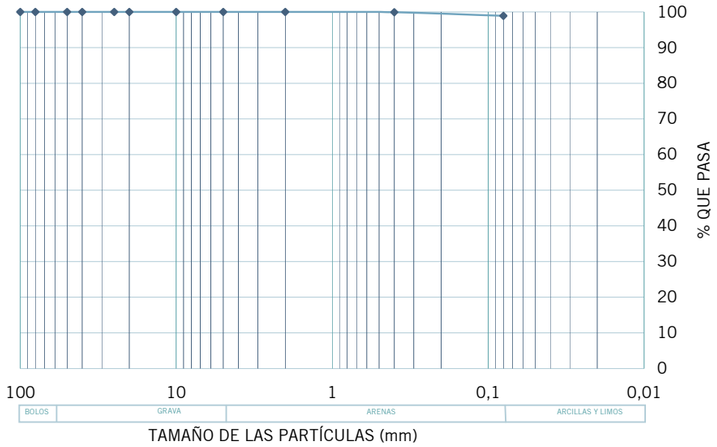
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	28,60	29,00



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

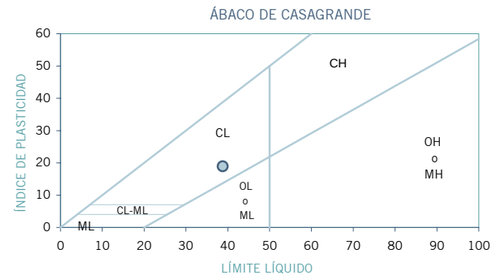
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9	98,9

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	38,8
LÍMITE PLÁSTICO	19,9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18,9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	100

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (UNE 103-400-93)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-1

	Inicio	Fin
Cota:	28,60	29,00

DIMENSIONES DE LA PROBETA

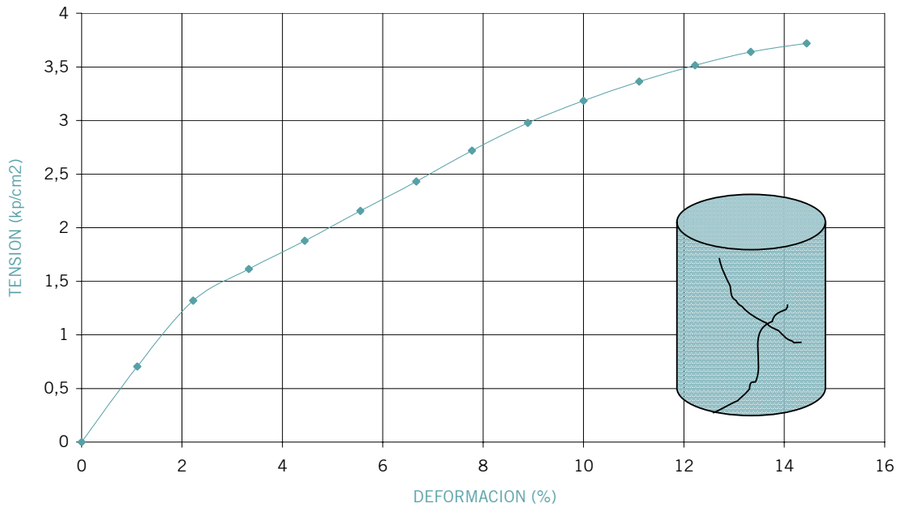
Diámetro (mm):	7,20
Sección (cm^2):	40,72
Altura (cm):	9,00
Volumen (cm^3):	366,44

PARÁMETROS FÍSICOS DE LA PROBETA

Humedad (%):	36,64
Densidad húmeda (gr/cm^3):	2,45
Densidad seca (gr/cm^3):	1,79

PARÁMETROS DEL ENSAYO

Constante (K):	1,000
Vel. Rotura (%):	2



Resistencia a compresión simple (qu):	3,72 kp/cm^2 ≈	364,76 kPa
Deformación en rotura:	14,44 %	13,00 mm
Consistencia (Según NTE-CEG):	MUY FIRME	

OBSERVACIONES:

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

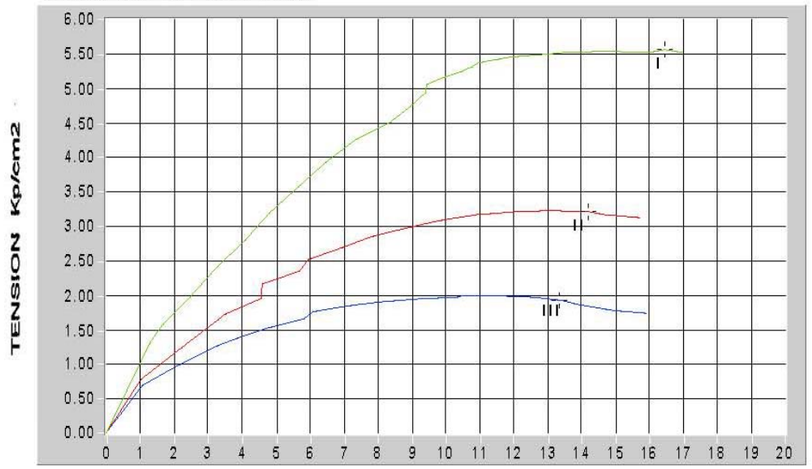
ENSAYO TRIAXIAL CONSOLIDADO Y DRENADO

Trabajo: TYPSA Denominación: PALMAS ALTAS Muestra: S1-2860M

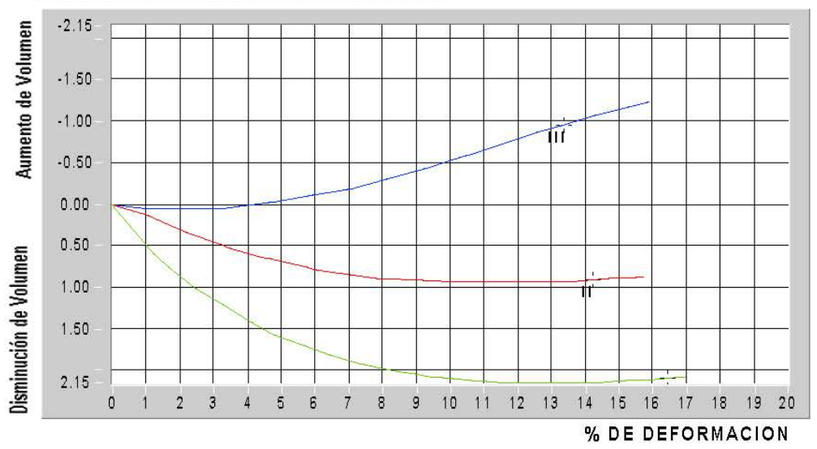
PROBETA Nº.	I	II	III			
P.Lateral	9.000	7.500	6.500			

P. cola 6.00

CURVAS DE ROTURA



CURVAS DE CAMBIO DE VOLUMEN



Trabajo: TYPSA Denominación: PALMAS ALTAS Muestra: S1-2860M

Tipo de muestra: *Inalterada*

Tipo de ensayo: *CON CONSOLIDACION PREVIA Y ROTURA CON DRENAJE CD*

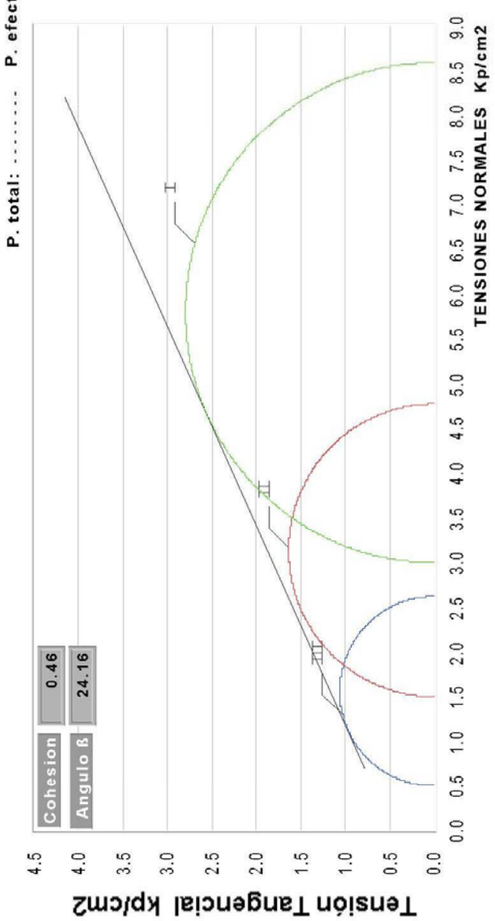
Diametro: *1.5"*

Saturación con contrapresión de 6 kg/cm2.Las presiones totales están dibujadas una vez descontada la presión neutra de 6 kg/cm2

P. total: ..... P. efect: ------

	I	II	III	IIII	V	VI
P. LATERAL (kp/cm2)	9.0	7.5	6.5			
% HUMEDAD INICIAL	22.5	23.2	22.2			
% HUMEDAD FINAL	22.0	24.0	24.6			
DENSIDAD SECA	1.69	1.66	1.69			
% DEF. A LA ROTURA	13.46	13.20	10.51			
TENSION EN ROTURA	5.60	3.27	2.12			
V. ENSAYO % / min	0.0742	0.0734	0.0708			

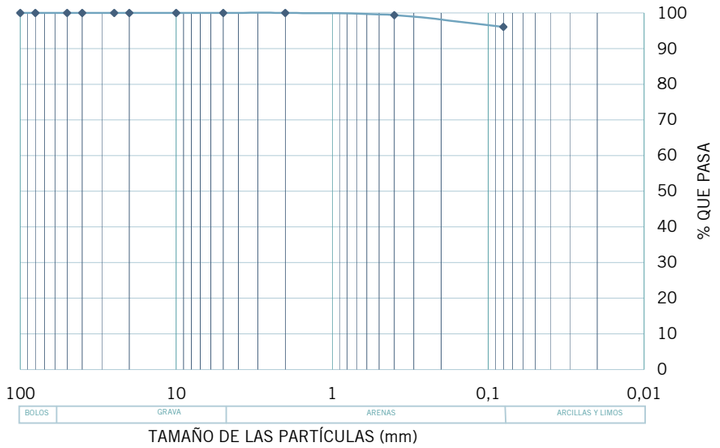
OBSERVACIONES:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	0,50	1,10



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

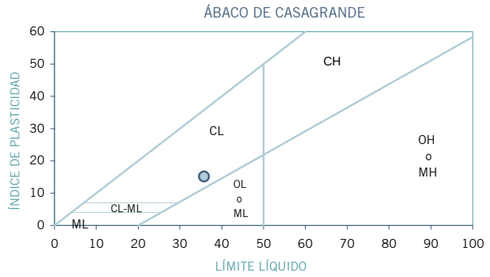
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,4	96,1

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	35,8
LÍMITE PLÁSTICO	20,6
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15,2

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	94

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicos de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	0,50	1,10

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (NORMA UNE)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	0,50	1,10

Parámetro	Resultado ensayo
% Materia Orgánica (UNE 103204/93)	0,20
% Yesos (NLT - 115)	
% Sales Solubles (NLT - 114)	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puer

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-2 Cota (m): 0.50-1.10

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

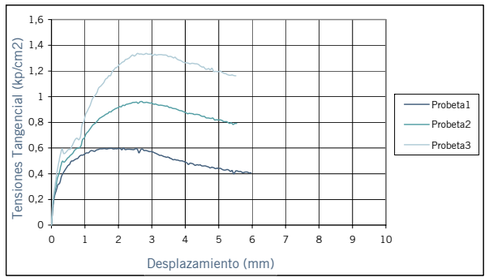
	I	II	III
Humedad inicial (%):	30,91	29,25	27,68
Humedad final (%):	33,73	31,4	29,16
Densidad seca (g/cm^3):	1,45	1,48	1,51

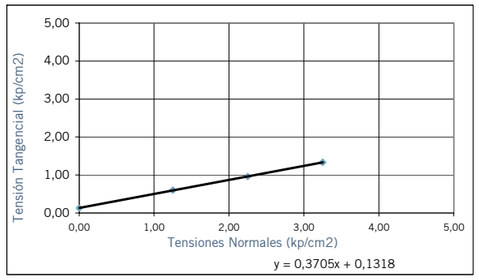
PARÁMETROS DEL ENSAYO

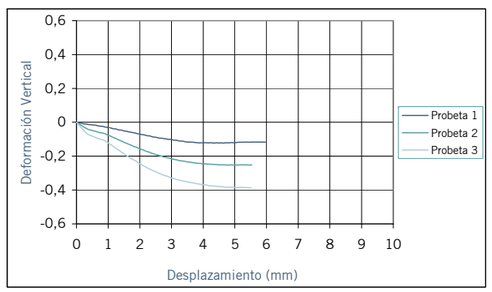
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,25	2,25	3,25
T. Tangencial (kp/cm^2):	0,60	0,96	1,34







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,13
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	21,2

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254/99)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	0,50	1,10

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50,00
Altura (mm):	20,00
Área (cm^2):	19,63

Colapso-Expansión: (%): 0,06

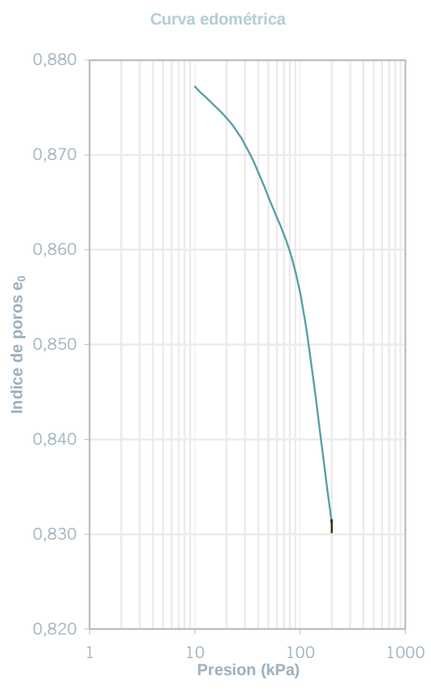
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	28,31
Humedad Final (%):	29,60
Densidad Seca (cm^3):	1,42
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,67
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,88

TIPO DE PROBETA

X | Inalterada
Remoldeada
Densidad (gr/cm3):
Humedad (%):

Cargas (kPa)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	5000	0,881
10,00	1 h.	4959	0,877
25,00	1 h.	4909	0,873
50,00	1 h.	4835	0,866
100,00	1 h.	4728	0,855
200,00	1 h.	4470	0,831
200,00	0	4470	0,831
200,00	10´´	4470	0,831
200,00	30´´	4470	0,831
200,00	1´	4470	0,831
200,00	2´	4471	0,831
200,00	5´	4471	0,831
200,00	10´	4472	0,831
200,00	20´	4472	0,831
200,00	30´	4473	0,832
200,00	1h.	4472	0,831
200,00	2h	4470	0,831
200,00	5h	4465	0,831
200,00	24h	4459	0,830



ÍNDICE DE COLAPSO PARA	200 kPa	I = 0,055	%
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO		I_c = 0,05	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (UNE 103601-96)

Cliente: TYPSA
Obra: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	0,50	1,10

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27

PARÁMETROS DE LA PROBETA

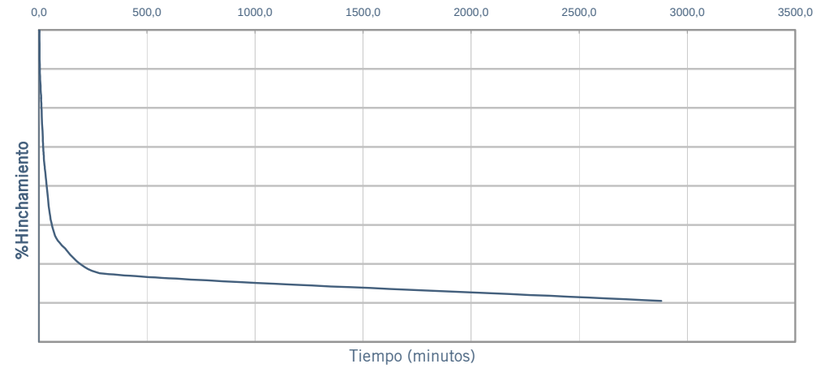
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,670
Índ. de Poros (e_0):	0,930
Densidad Seca (g/cm^3):	1,38
Humedad Inicial (%):	30,17
Humedad Final (%):	33,30

CONDICIONES DEL ENSAYO:
Carga Inicial (KPa): 10

TIPO DE PROBETA:

X | Inalterada
Remoldeada
Densidad (gr/cm3):
Humedad (%):

Incremento de tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	4,989	0,06
0,5	4,991	0,05
1,5	4,998	0,01
2,0	5,001	-0,01
5,0	5,020	-0,10
10,0	5,035	-0,18
20,0	5,061	-0,31
30,0	5,073	-0,37
60,0	5,100	-0,50
120,0	5,112	-0,56
300,0	5,125	-0,63
2880,0	5,139	-0,70



% HINCHAMIENTO LIBRE:	0,695

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

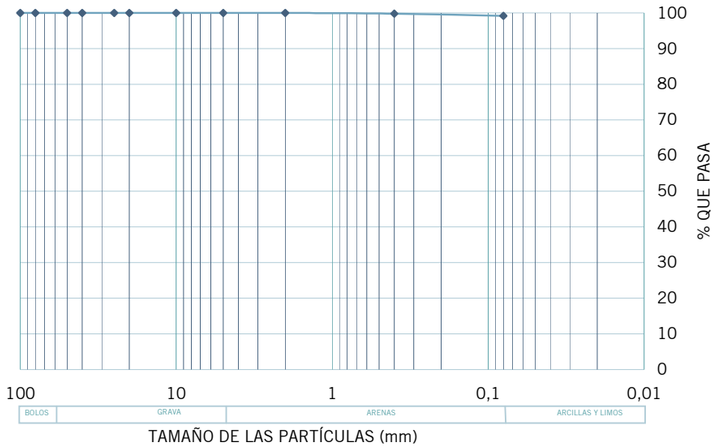
ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,50	2,10



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

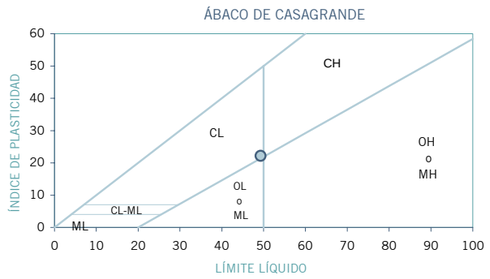
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	99,2

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	49,3
LÍMITE PLÁSTICO	27,2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22,2

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	101

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicos de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,50	2,10

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	0	>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)		2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,50	2,10

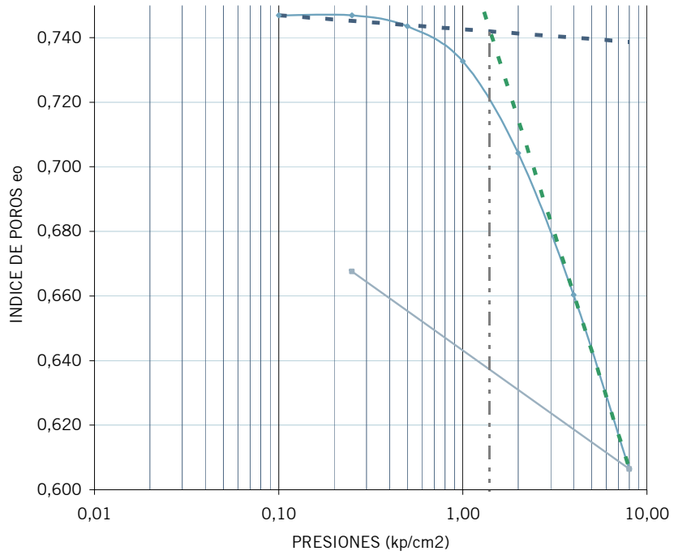
DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (cm):	5,00
Altura (cm):	2,00
Sección (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27
Peso esp. partículas (g/cm^3):	2,670
Densidad Seca (KN/m^3):	1,53

PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	24,21
Humedad final (%):	24,14
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,747

CURVA EDOMÉTRICA



Cargas (kp/cm^2)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	8000	0,747
0,10	0	7998	
	30''	8000	0,747
0,25	0	7980	
	17'	8000	0,747
0,50	0	7972	
	24h	7961	0,744
1,00	0	7938	
	24h	7837	0,733
2,00	0	7775	
	24h	7511	0,704
4,00	0	7430	
	24h	7009	0,660
8,00	0	6910	
	24h	6391	0,606
0,25	0	6490	
	24h	7092	0,668

Ind. Hinchamiento (C_S):	0,005
Ind. De compresión (C_C):	0,179
Presión de preconsolidación (kp/cm^2):	1,399

OBSERVACIONES:

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

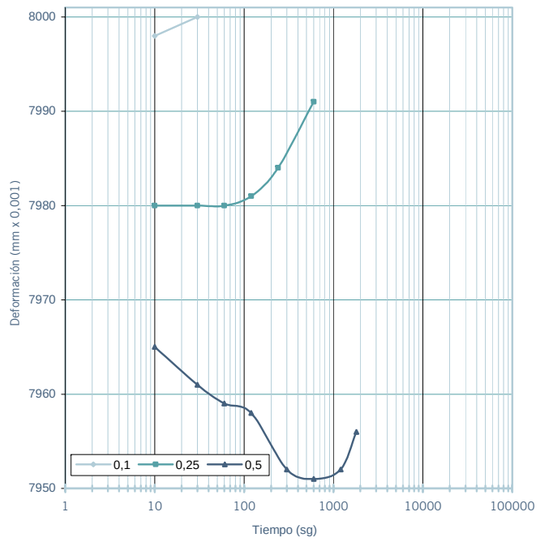
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

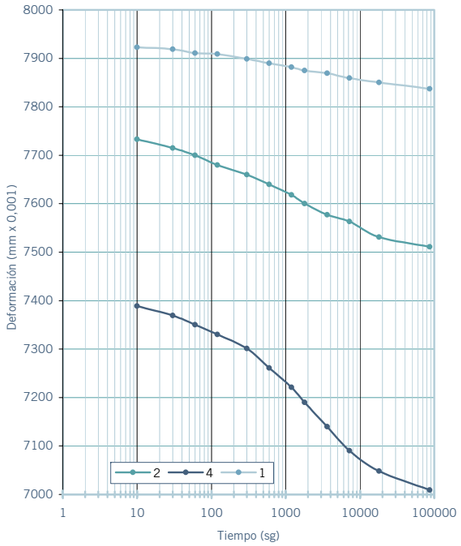
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

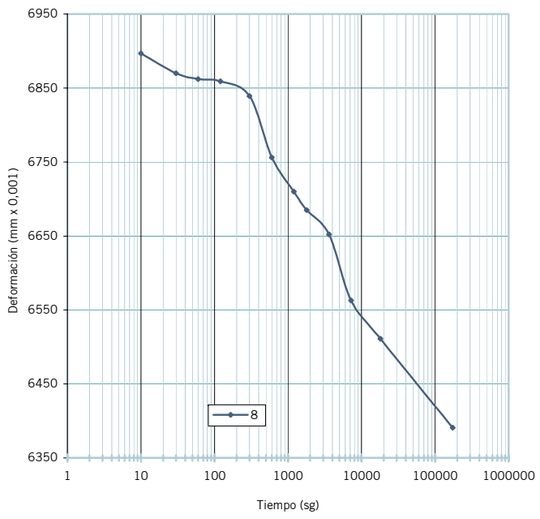
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

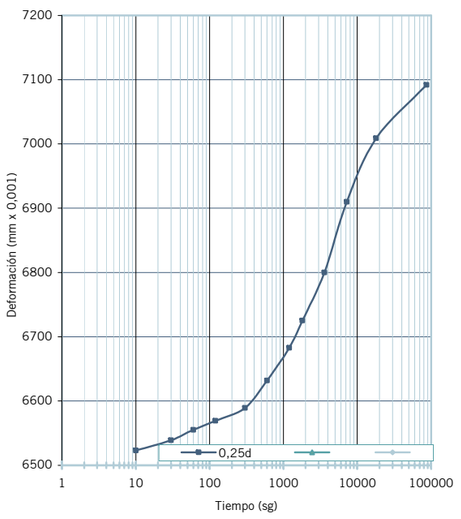
Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,50	2,10









VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

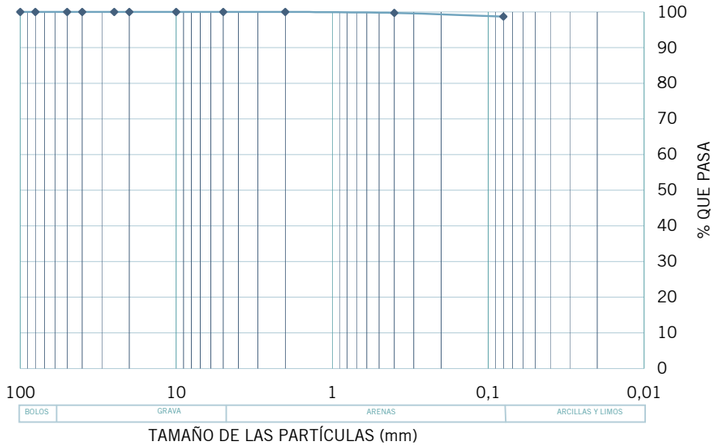
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,75	3,10



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

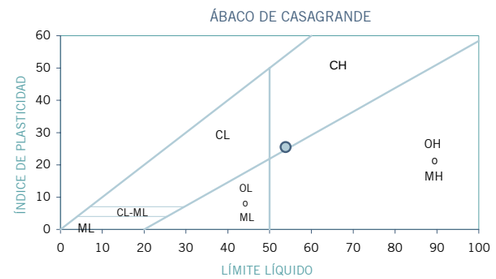
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7	98,7

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	53,9
LÍMITE PLÁSTICO	28,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25,5

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CH**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	102

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla de alta plasticidad con indicos de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-2 Cota (m): 2.75-3.10

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

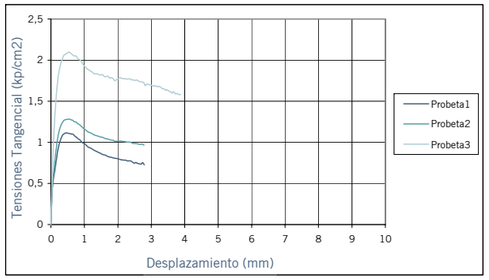
	I	II	III
Humedad inicial (%):	23,99	23,88	23,75
Humedad final (%):	26,47	25,32	24,17
Densidad seca (g/cm^3):	1,62	1,63	1,63

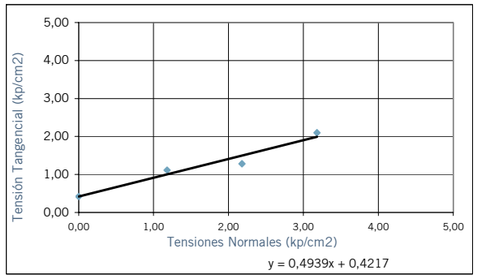
PARÁMETROS DEL ENSAYO

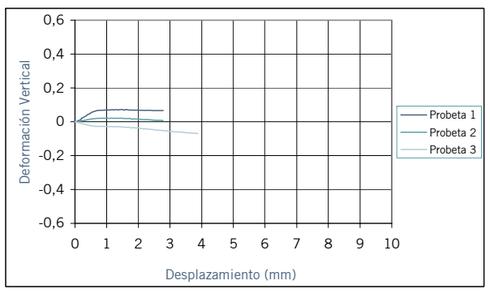
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,18	2,18	3,18
T. Tangencial (kp/cm^2):	1,12	1,28	2,10







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,42
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	28,36

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

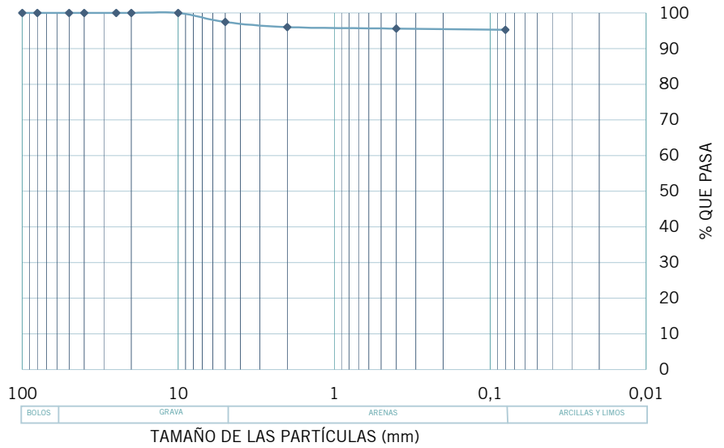
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,80	5,10



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

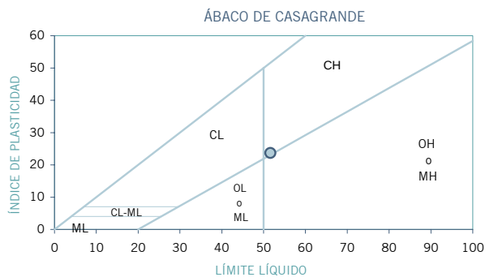
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	97,5	96	95,6	95,3

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	51,7
LÍMITE PLÁSTICO	28,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	23,7

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CH**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	97

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Limo de alta plasticidad con indicios de arena y grava

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	4,80	5,10

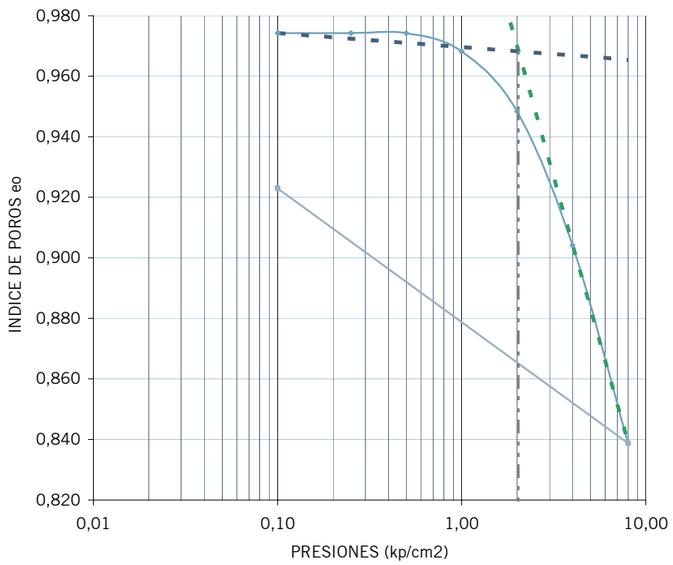
DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (cm):	5,00
Altura (cm):	2,00
Sección (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27
Peso esp. partículas (g/cm^3):	2,670
Densidad Seca (KN/m^3):	1,35

PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	33,67
Humedad final (%):	34,27
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,974

CURVA EDOMÉTRICA



Cargas (kp/cm^2)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	8000	0,974
0,10	0	7993	
	24h	8000	0,974
0,25	0	7985	
	24h	8000	0,974
0,50	0	7983	
	24h	8000	0,974
1,00	0	7970	
	24h	7939	0,968
2,00	0	7910	
	24h	7738	0,948
4,00	0	7680	
	24h	7290	0,904
8,00	0	7210	
	24h	6627	0,839
0,10	0	6720	
	24h	7480	0,923

Ind. Hinchamiento (C_S):	0,006
Ind. De compresión (C_C):	0,217
Presión de preconsolidación (kp/cm^2):	2,020

OBSERVACIONES:

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

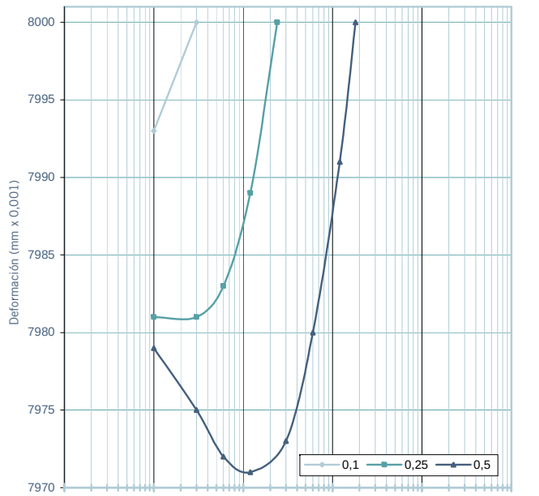
ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

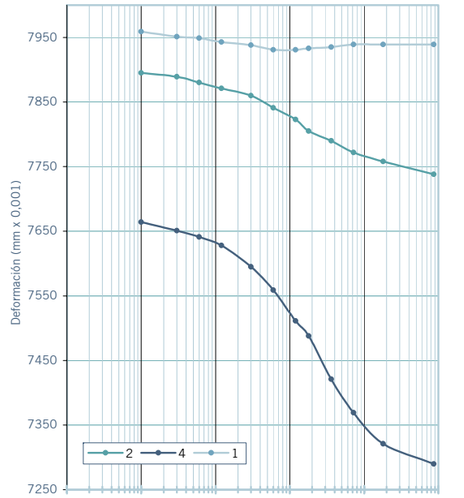
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

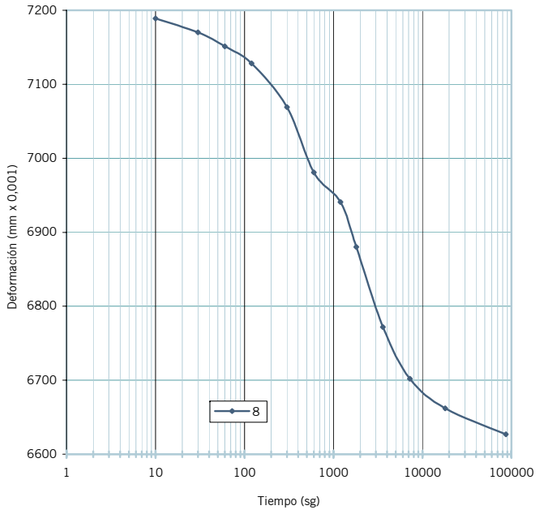
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

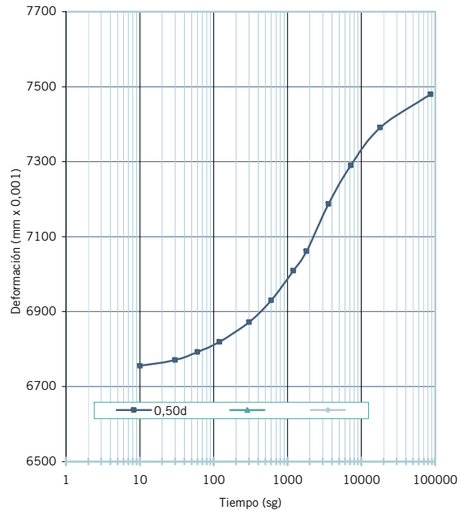
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

			Inicio	Fin
Cliente:	TYPSA			
Trabajo:	RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO	Cota (m):	4,80	5,10
Muestra:	S-2			









VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

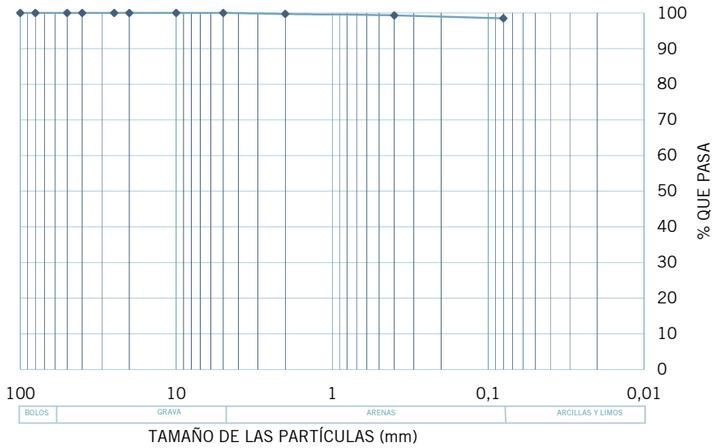
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	8,00	8,60



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

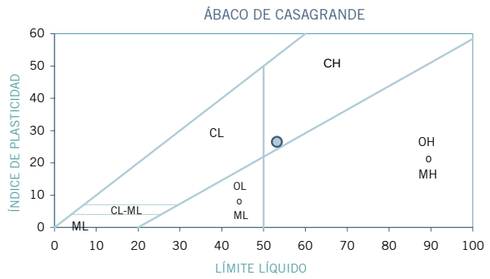
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7	99,3	98,5

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	53,2
LÍMITE PLÁSTICO	26,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26,5

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CH**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	103

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla de alta plasticidad con indicios de arena

V°B°
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

V°B°
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)

DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	8,00	8,60

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

V°B°
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

V°B°
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-2 Cota (m): 8.00-8.60

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

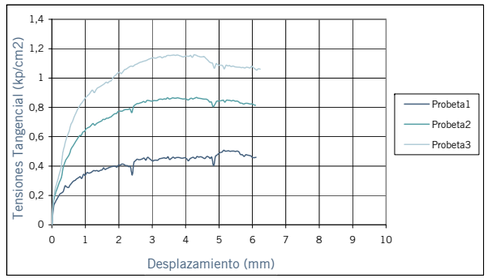
	I	II	III
Humedad inicial (%):	44,45	44,52	44,6
Humedad final (%):	43,49	41,61	39,77
Densidad seca (g/cm^3):	1,23	1,24	1,25

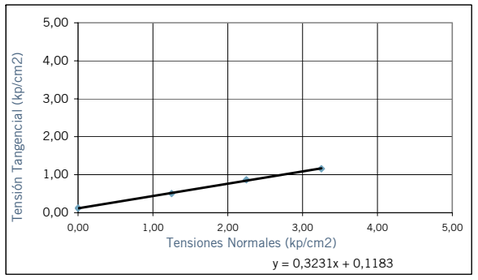
PARÁMETROS DEL ENSAYO

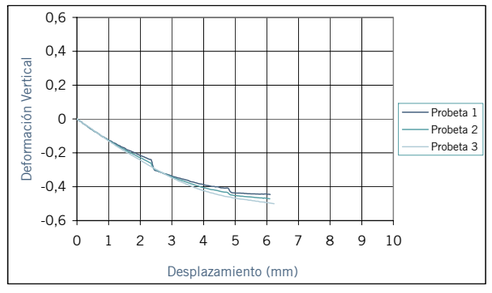
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,25	2,25	3,25
T. Tangencial (kp/cm^2):	0,51	0,87	1,16







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,12
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	18,62

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

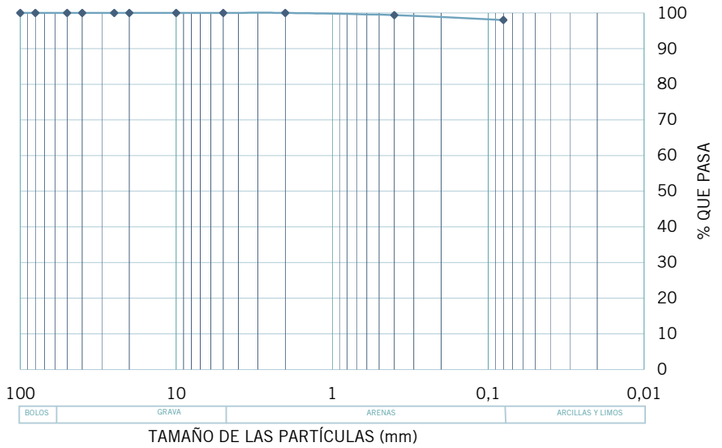
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	13,10	13,40



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

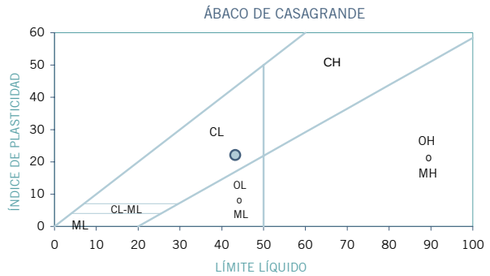
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,4	98

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	43,2
LÍMITE PLÁSTICO	21,2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22,1

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	100

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	13,10	13,40

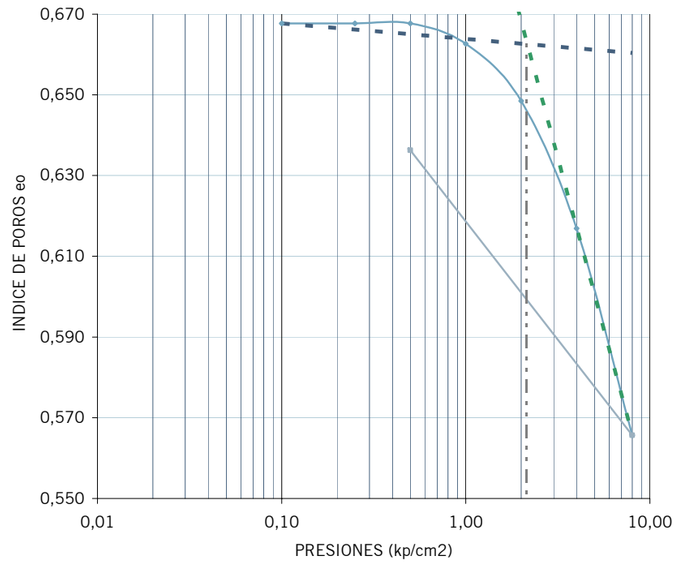
DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (cm):	5,00
Altura (cm):	2,00
Sección (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27
Peso esp. partículas (g/cm^3):	2,670
Densidad Seca (KN/m^3):	1,60

PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	24,45
Humedad final (%):	25,61
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,668

CURVA EDOMÉTRICA



Cargas (kp/cm^2)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	8000	0,668
0,10	0	7990	
	30''	8000	0,668
0,25	0	7970	
	8'	8000	0,668
0,50	0	7975	
	30'	8000	0,668
1,00	0	7972	
	24h	7939	0,663
2,00	0	7910	
	24h	7769	0,648
4,00	0	7722	
	24h	7390	0,617
8,00	0	7335	
	24h	6776	0,566
0,50	0	6903	
	48h	7623	0,636

Ind. Hinchamiento (C_S):	0,005
Ind. De compresión (C_C):	0,170
Presión de preconsolidación (kp/cm^2):	2,145

OBSERVACIONES:

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

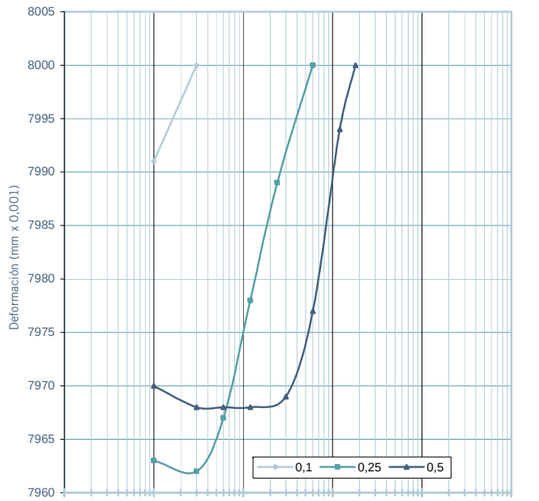
ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

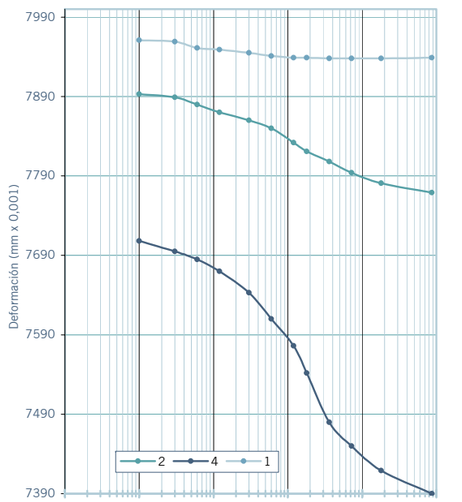
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

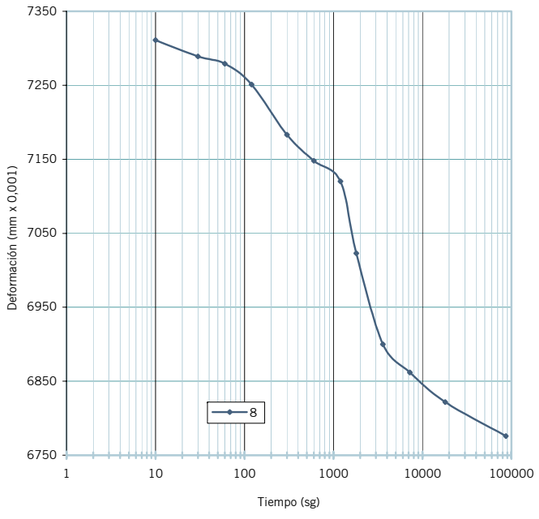
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

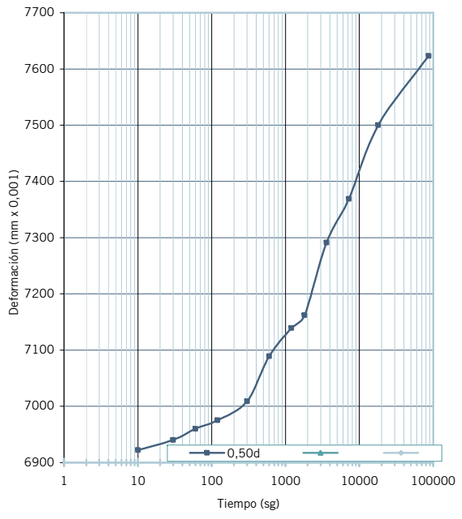
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 7392)

			Inicio	Fin
Cliente:	TYPSA			
Trabajo:	RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO	Cota (m):	13,10	13,40
Muestra:	S-2			









VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

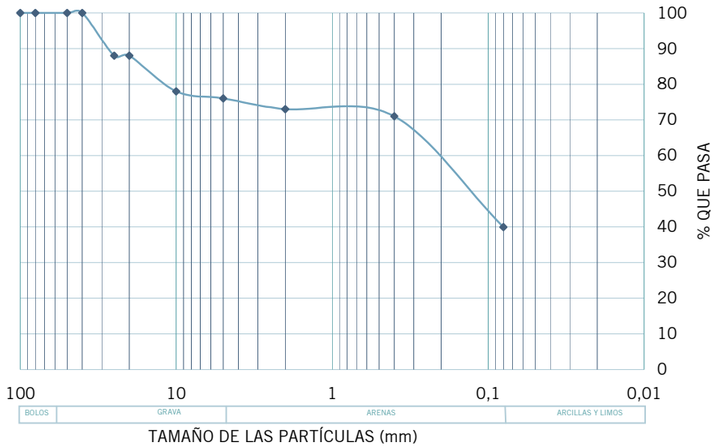
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	16,70	17,14



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 0,6

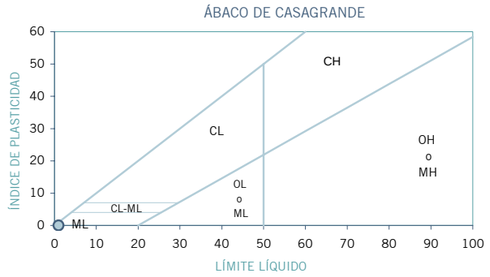
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 14,3

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	88	88	78	76	73	71	39,9

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	N.P.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**SM**
HRB/AASHTO	A-4
ÍNDICE DE GRUPO	0

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arena limosa con bastante grava

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	16,70	17,14

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	0	>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAL-EL PITAMO
Muestra: S-2 Cota (m): 16.70-17.14

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

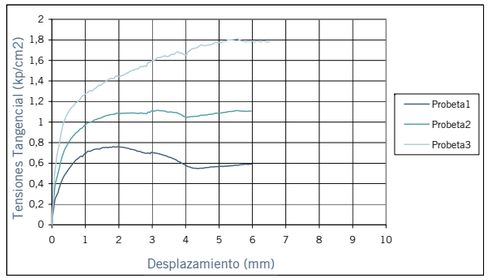
	I	II	III
Humedad inicial (%):	25,23	26,19	27,2
Humedad final (%):	26,18	23,97	21,62
Densidad seca (g/cm^3):	1,63	1,59	1,55

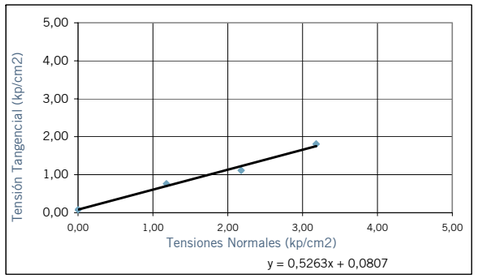
PARÁMETROS DEL ENSAYO

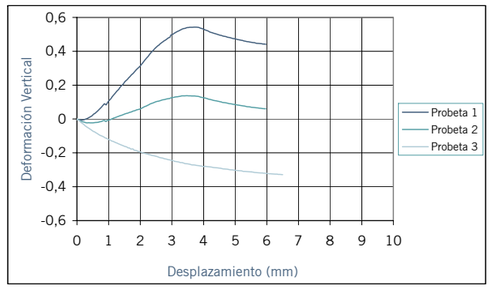
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,18	2,18	3,18
T. Tangencial (kp/cm^2):	0,76	1,11	1,81







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,08
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	30,08

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

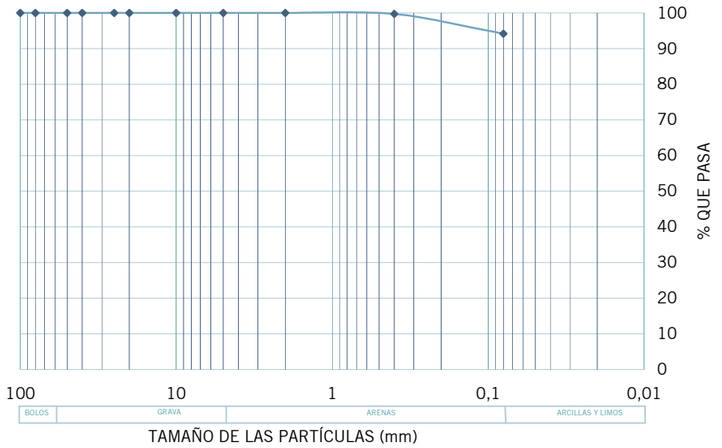
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	22,60	23,00



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

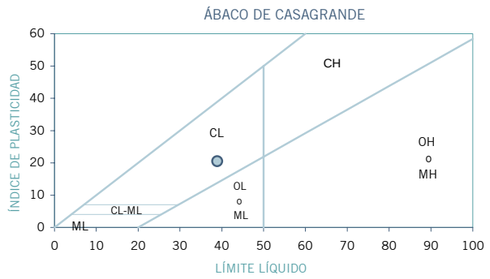
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,7	94,2

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	38,9
LÍMITE PLÁSTICO	18,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	20,5

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	96

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	22,60	23,00

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-2 Cota (m): 22.60-23.06

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

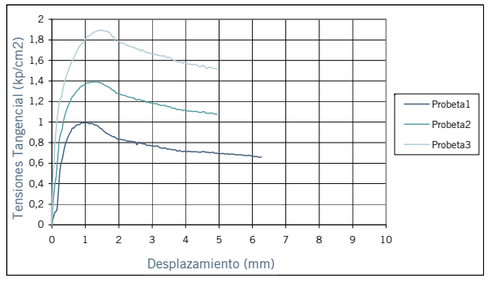
	I	II	III
Humedad inicial (%):	24,93	24,63	24,34
Humedad final (%):	28,01	26,33	24,66
Densidad seca (g/cm^3):	1,59	1,61	1,63

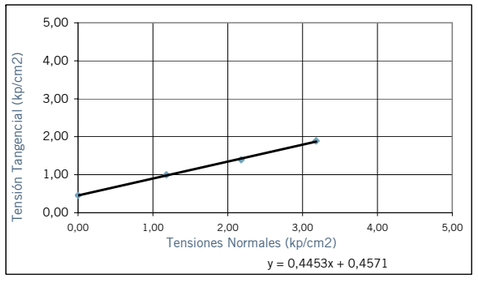
PARÁMETROS DEL ENSAYO

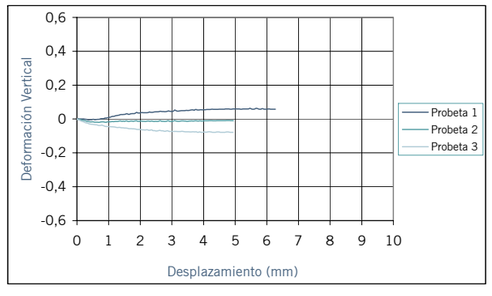
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,18	2,18	3,18
T. Tangencial (kp/cm^2):	1,00	1,39	1,89







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,46
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	25,5

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

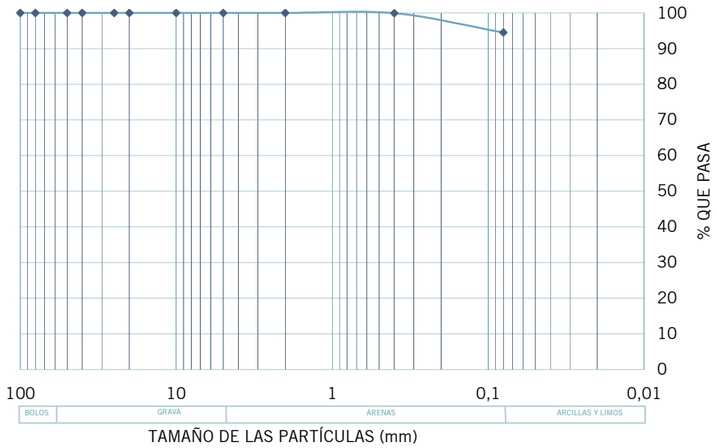
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	27,30	27,70



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

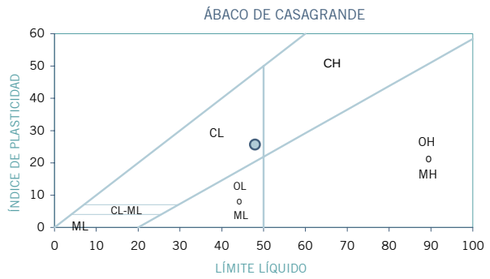
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9	94,5

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	47,9
LÍMITE PLÁSTICO	22,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25,7

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	99

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)

DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	27,30	27,70

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)	0	>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)		2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: S-2 Cota (m): 27.30-27.70

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

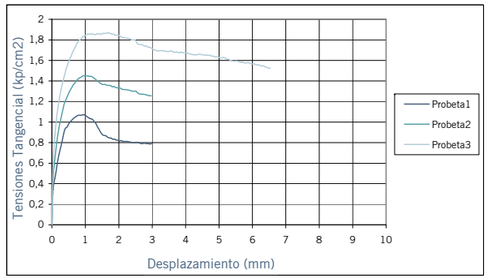
	I	II	III
Humedad inicial (%):	26,08	25,35	24,65
Humedad final (%):	28,04	26,26	24,54
Densidad seca (g/cm^3):	1,58	1,6	1,61

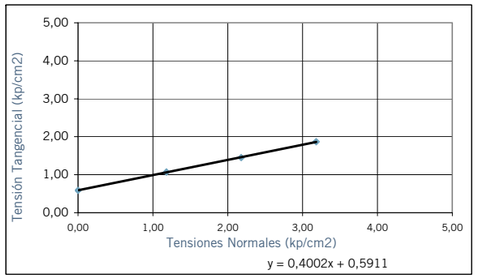
PARÁMETROS DEL ENSAYO

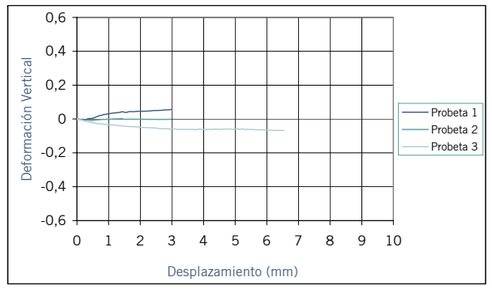
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,18	2,18	3,18
T. Tangencial (kp/cm^2):	1,07	1,45	1,87







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,59
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	22,92

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

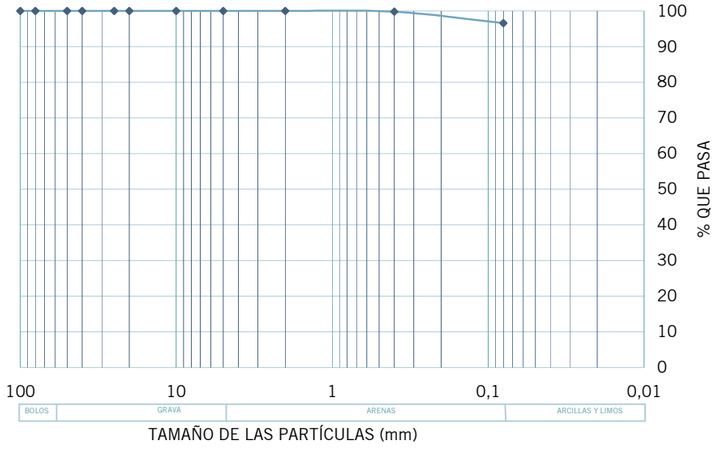
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: S-2

	Inicio	Fin
Cota (m):	29,10	29,40



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	96,6

ENSAYO TRIAXIAL CONSOLIDADO Y DRENADO

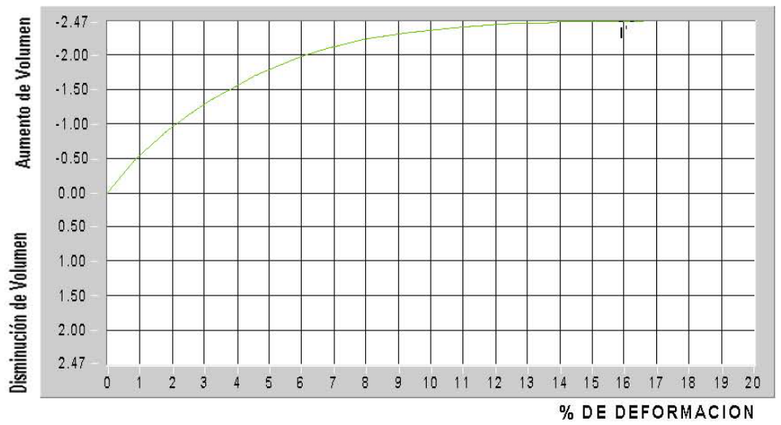
Trabajo: TYPSA Denominación: PALMAS ALTAS Muestra: S22910M

PROBETA Nº.	I
P.Lateral	9.000

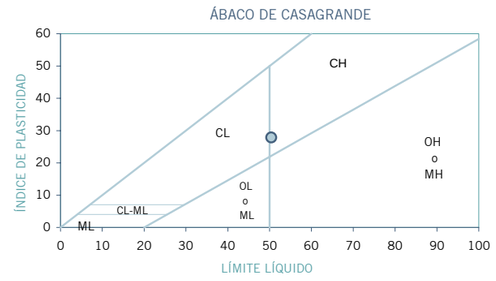
P. cola 6.00

CURVAS DE ROTURA

CURVAS DE CAMBIO DE VOLUMEN



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	50,4
LÍMITE PLÁSTICO	22,5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	27,9

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CH**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	102

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla de alta plasticidad con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

Trabajo: TYPSA **Denominación:** PALMAS ALTAS **Muestra:** S22910M

Tipo de muestra: *Inalterada*

Tipo de ensayo: CON CONSOLIDACION PREVIA Y ROTURA CON DRENAJE TCD

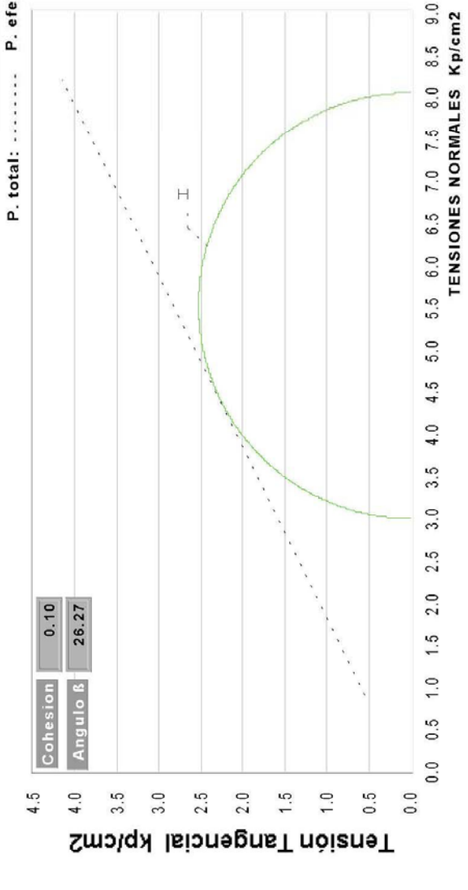
Diametro: *1.5"*

Saturación con contrapresión de 6 kg/cm2.Las presiones totales están dibujadas una vez descontada la presión neutra de 6 kg/cm2

P. total: ..... **P. efect:** .....

	I	II	III	IIII	V	VI
P. LATERAL (kp/cm2)	0.0					
% HUMEDAD INICIAL	Inf					
% HUMEDAD FINAL	NaN					
DENSIDAD SECA	0.00					
% DEF. A LA ROTURA	13.57					
TENSION EN ROTURA	5.06					
V. ENSAYO % / min	0.0581					

OBSERVACIONES:

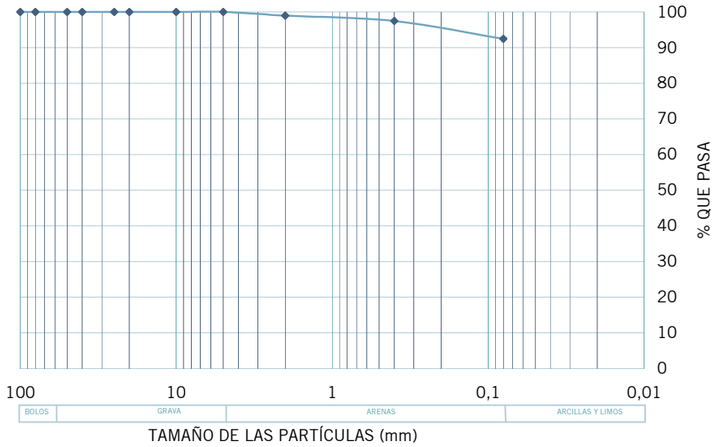


3.3.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

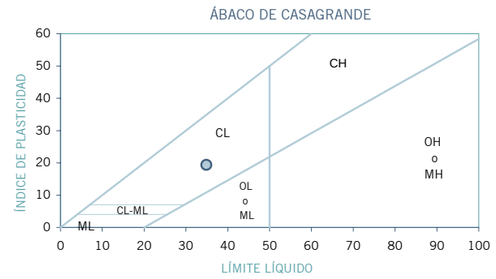
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	99	97,5	92,5

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	34,9
LÍMITE PLÁSTICO	15,5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19,4

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	94

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

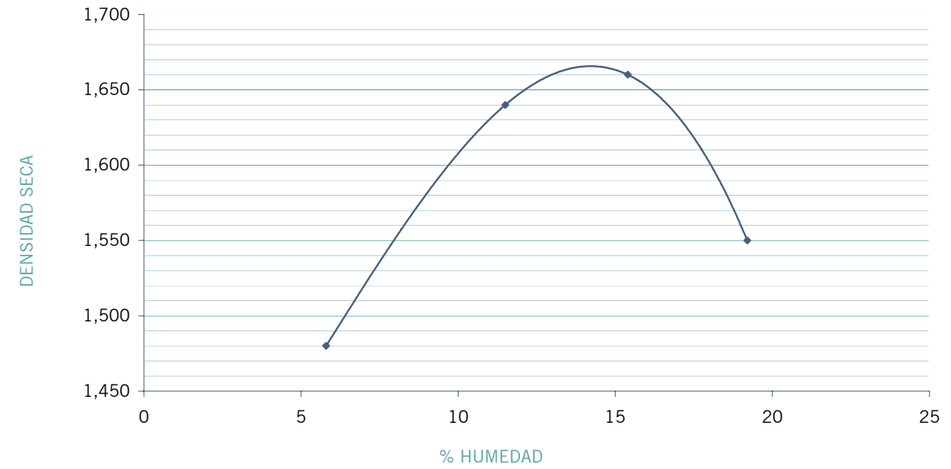
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

GEOTÉCNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR NORMAL. (UNE 103500:1994)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20



HUMEDAD (%):	5,8	11,5	15,4	19,2
DENSIDAD SECA (g/cm3):	1,48	1,64	1,66	1,55

Densidad máxima (g/cm^3)	1,67
Humedad óptima (%)	14,22

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

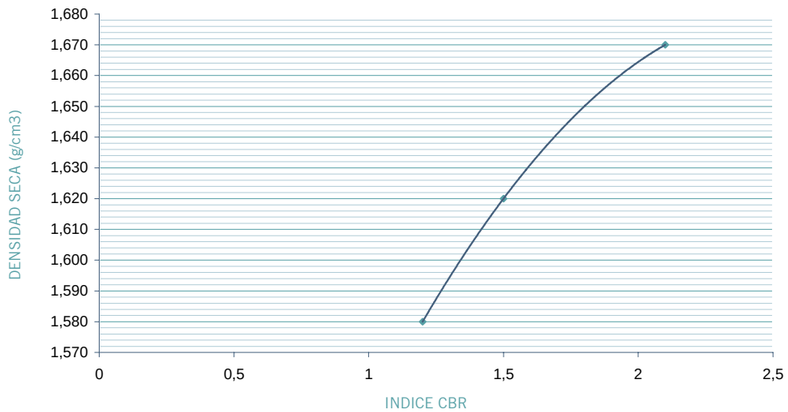
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE ÍNDICE CBR EN LABORATORIO. (UNE 103502:1995)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20



	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
PUNTO	1	2	3
DENSIDAD SECA (g/cm^2)	1,67	1,62	1,58
CBR	2,1	1,5	1,2
GOLPES/CAPA	60,0	30,0	15,0
%HUMEDAD ANTES	14,2	14	13,8
% ABSORCIÓN	7,9	8,3	8,6
%HINCHAMIENTO	4,3	4,4	4,7
Corrección de gruesos: NO	Sobrecarga: 25 libras		

	100%	95%
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm^3)	1,67	1,58
INDICE CBR:	2,04	1,21

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (NORMA UNE)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20

Parámetro	Resultado ensayo
% Materia Orgánica (UNE 103204/93)	0,57
% Yesos (NLT - 115)	0,00
% Sales Solubles (NLT - 114)	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puer

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	G-2
Peso Tara (M1):	17,74 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	84,42 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	70,94 g.

HUMEDAD NATURAL: 25,34 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254/99)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50,00
Altura (mm):	20,00
Área (cm^2):	19,63

Colapso-Expansión: (%): 0,77

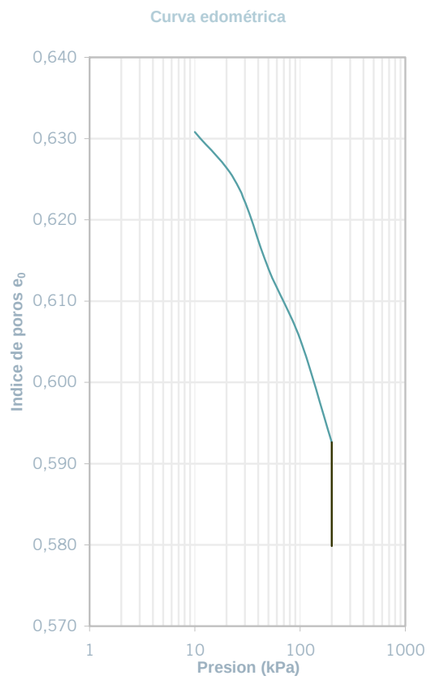
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	17,43
Humedad Final (%):	18,64
Densidad Seca (cm^3):	1,63
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,67
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,64

TIPO DE PROBETA

X Remoldeada
Densidad (gr/cm3): 1,63
Humedad (%): 17,43

Cargas (kPa)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	5000	0,636
10,00	1 h.	4940	0,631
25,00	1 h.	4862	0,624
50,00	1 h.	4734	0,614
100,00	1 h.	4628	0,605
200,00	1 h.	4473	0,593
200,00	0	4471	0,592
200,00	10´´	4469	0,592
200,00	30´´	4461	0,592
200,00	1´	4442	0,590
200,00	2´	4428	0,589
200,00	5´	4410	0,587
200,00	10´	4395	0,586
200,00	20´	4370	0,584
200,00	30´	4353	0,583
200,00	1h.	4340	0,582
200,00	2h	4330	0,581
200,00	5h	4325	0,581
200,00	24h	4317	0,580



ÍNDICE DE COLAPSO PARA	200 kPa	I =	0,77	%
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO		I_c =	0,75	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (UNE 103601-96)

Cliente: TYPSA
Obra: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-1

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	3,20

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27

PARÁMETROS DE LA PROBETA

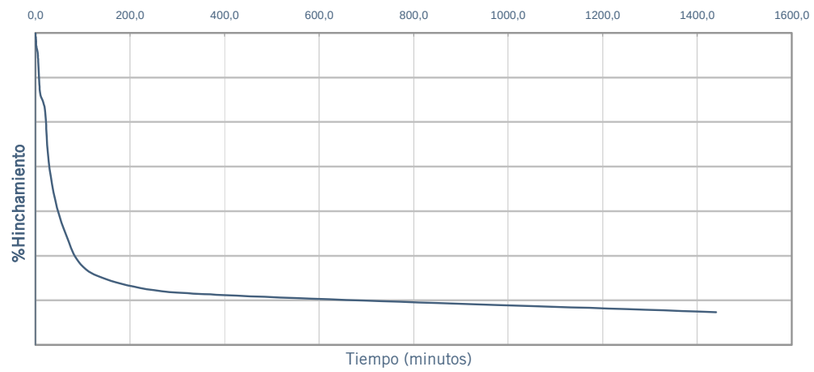
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,670
Índ. de Poros (e_0):	0,675
Densidad Seca (g/cm^3):	1,59
Humedad Inicial (%):	16,29
Humedad Final (%):	24,23

CONDICIONES DEL ENSAYO:
Carga Inicial (KPa): 10

TIPO DE PROBETA:

X Remoldeada
Densidad (gr/cm3): 1,59
Humedad (%): 16,29

Incremento de tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	5,002	-0,01
0,5	5,010	-0,05
1,5	5,019	-0,10
2,0	5,030	-0,15
5,0	5,051	-0,26
10,0	5,135	-0,67
20,0	5,172	-0,86
30,0	5,306	-1,53
60,0	5,440	-2,20
120,0	5,540	-2,70
300,0	5,583	-2,92
1440,0	5,627	-3,14



% HINCHAMIENTO LIBRE:	3,135

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

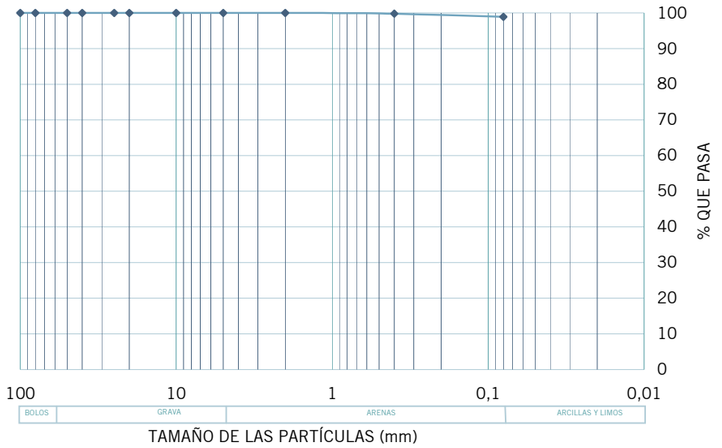
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-2 BIS

	Inicio	Fin
Cota (m):	3,00	3,40



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

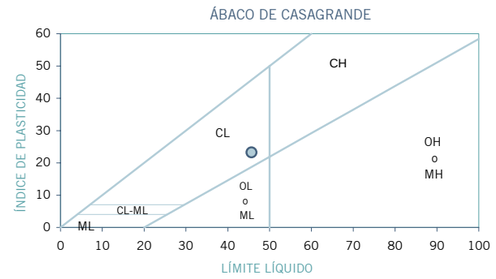
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,8	98,9

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	45,7
LÍMITE PLÁSTICO	22,5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	23,2

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	102

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: C-2 BIS

	Inicio	Fin
Cota (m):	3,00	3,40

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (NORMA UNE)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: C-2 BIS

	Inicio	Fin
Cota (m):	3,00	3,40

Parámetro	Resultado ensayo
% Materia Orgánica (UNE 103204/93)	
% Yesos (NLT - 115)	0,00
% Sales Solubles (NLT - 114)	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puer

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-2 BIS

	Inicio	Fin
Cota (m):	3,00	3,40

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	G-24
Peso Tara (M1):	15,34 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	95,85 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	79,51 g.

HUMEDAD NATURAL: 25,46 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

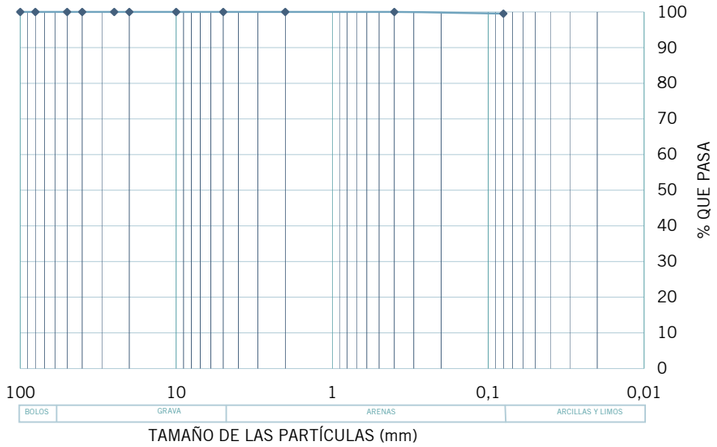
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-3

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,00	2,40



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

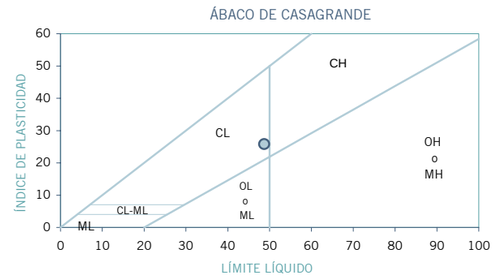
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,5

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	48,7
LÍMITE PLÁSTICO	23,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25,8

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	104

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

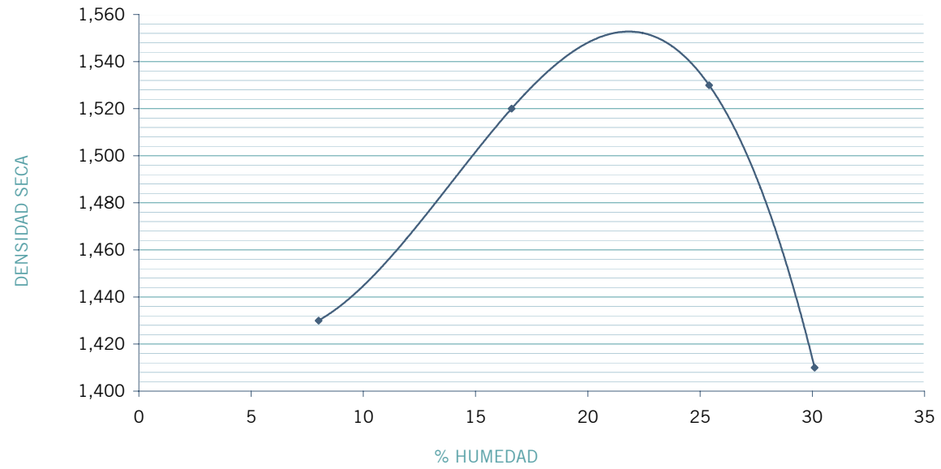
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

GEOTÉCNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR NORMAL. (UNE 103500:1994)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-3

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,00	2,40



HUMEDAD (%):	8	16,6	25,4	30,1
DENSIDAD SECA (g/cm3):	1,43	1,52	1,53	1,41

Densidad máxima (g/cm^3)	1,55
Humedad óptima (%)	21,82

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

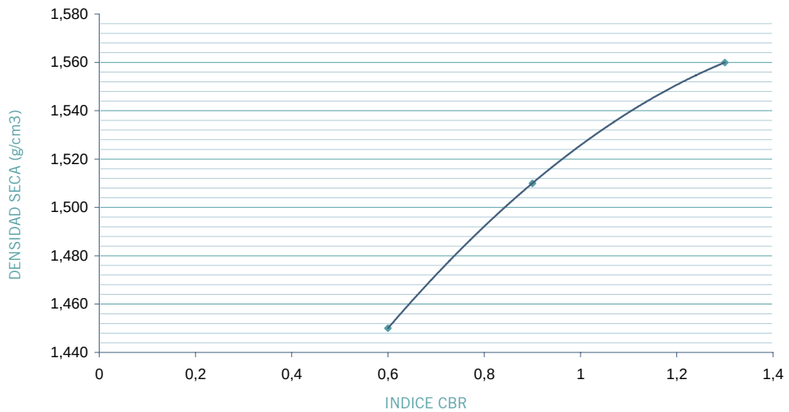
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE ÍNDICE CBR EN LABORATORIO. (UNE 103502:1995)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-3

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,00	2,40



	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
PUNTO	1	2	3
DENSIDAD SECA (g/cm^2)	1,56	1,51	1,45
CBR	1,3	0,9	0,6
GOLPES/CAPA	60,0	30,0	15,0
%HUMEDAD ANTES	21,8	21,8	21,8
% ABSORCIÓN	9,5	9,9	10,6
%HINCHAMIENTO	5	5,3	5,7
Corrección de gruesos: NO	Sobrecarga: 25 libras		

	100%	95%
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm^3)	1,55	1,48
INDICE CBR:	1,23	0,70

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-3

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,00	2,40

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	G-25
Peso Tara (M1):	15,38 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	101,22 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	84,92 g.

HUMEDAD NATURAL: 23,44 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254/99)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: C-3

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,00	2,40

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50,00
Altura (mm):	20,00
Área (cm^2):	19,63

Colapso-Expansión: (%): 2,03

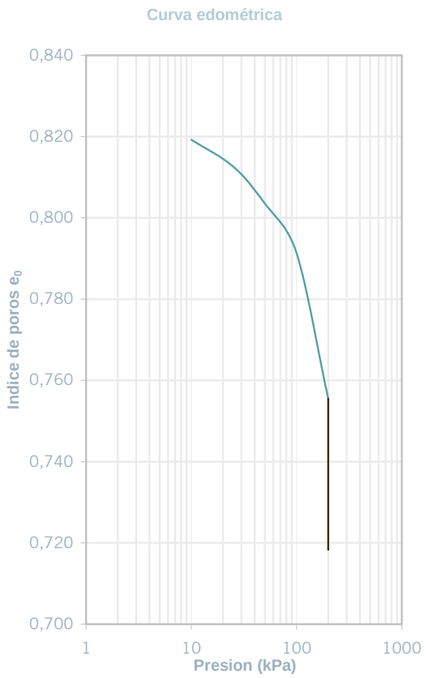
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%):	24,03
Humedad Final (%):	25,45
Densidad Seca (cm^3):	1,46
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,67
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,83

TIPO DE PROBETA

	Inalterada	
X	Remoldeada	
	Densidad (gr/cm3):	1,46
	Humedad (%):	24,03

Cargas (kPa)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	5000	0,825
10,00	1 h.	4932	0,819
25,00	1 h.	4860	0,813
50,00	1 h.	4760	0,803
100,00	1 h.	4627	0,791
200,00	1 h.	4234	0,755
200,00	0	4233	0,755
200,00	10´´	4233	0,755
200,00	30´´	4233	0,755
200,00	1´	4233	0,755
200,00	2´	4232	0,755
200,00	5´	4231	0,755
200,00	10´	4223	0,754
200,00	20´	4156	0,748
200,00	30´	4089	0,742
200,00	1h.	3952	0,730
200,00	2h	3853	0,721
200,00	5h	3840	0,720
200,00	24h	3827	0,718



ÍNDICE DE COLAPSO PARA	200 kPa	I =	2,03	%
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO		I_c =	1,96	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (UNE 103601-96)

Cliente: TYPSA
Obra: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: C-3

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,00	2,40

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27

PARÁMETROS DE LA PROBETA

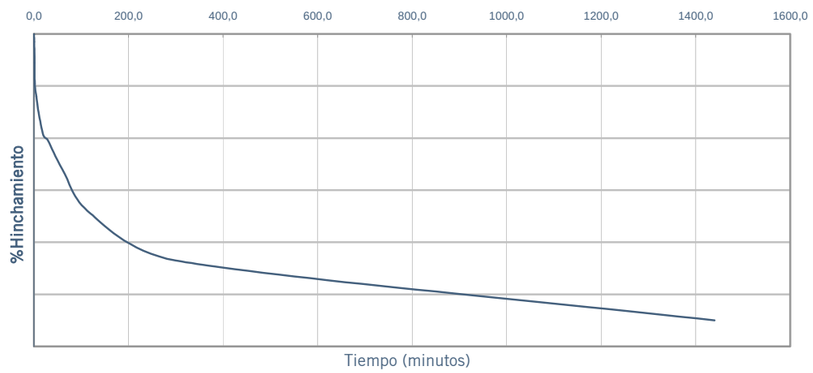
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,670
Índ. de Poros (e_0):	0,833
Densidad Seca (g/cm^3):	1,46
Humedad Inicial (%):	23,01
Humedad Final (%):	26,07

TIPO DE PROBETA:

	Inalterada	
X	Remoldeada	
	Densidad (gr/cm3):	1,46
	Humedad (%):	23,01

CONDICIONES DEL ENSAYO:
Carga Inicial (KPa): 10

Incremento de tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	4,999	0,01
0,5	5,003	-0,02
1,5	5,011	-0,06
2,0	5,019	-0,10
5,0	5,024	-0,12
10,0	5,030	-0,15
20,0	5,039	-0,19
30,0	5,041	-0,21
60,0	5,052	-0,26
120,0	5,069	-0,35
300,0	5,087	-0,43
1440,0	5,110	-0,55



% HINCHAMIENTO LIBRE:	0,55

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

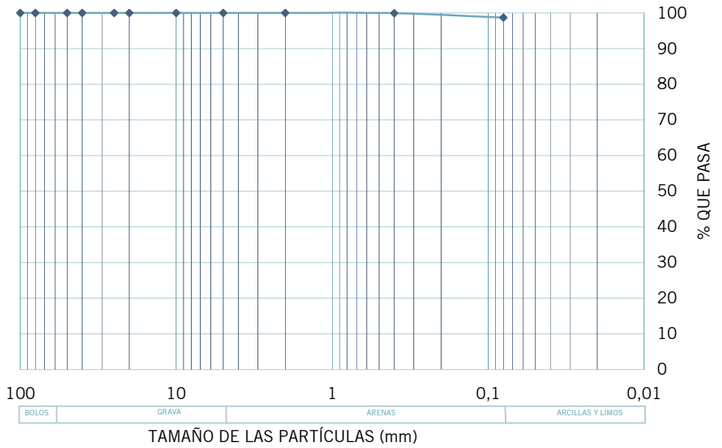
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-4

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,00	1,40



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

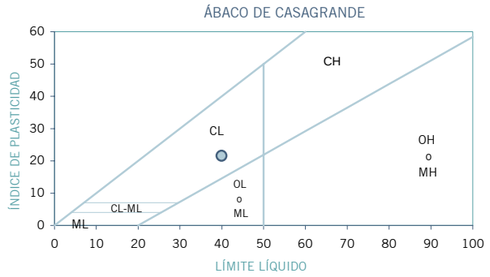
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9	98,7

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	40,0
LÍMITE PLÁSTICO	18,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21,5

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	101

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (ANEJO 5 - EHE)
DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: C-4

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,00	1,40

Parámetro	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Acidez Bauman-Gully (en ml/kg)		>20	-	-
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	> 12.000

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:
El agua puede presentar un grado de agresividad no agresivo
por tanto la clase específica de exposición es: -

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luis Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIC

Fdo. D. Jose Luis Rojas de la F

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (NORMA UNE)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: C-4

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,00	1,40

Parámetro	Resultado ensayo
% Materia Orgánica (UNE 103204/93)	0,61
% Yesos (NLT - 115)	0,00
% Sales Solubles (NLT - 114)	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puer

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-4

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,00	1,40

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	G-7
Peso Tara (M1):	18,14 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	100,28 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	85,4 g.

HUMEDAD NATURAL: 22,12 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

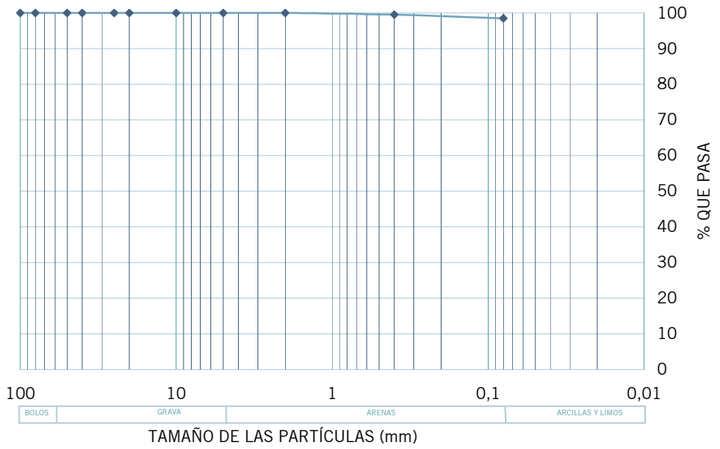
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-5

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	2,80



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

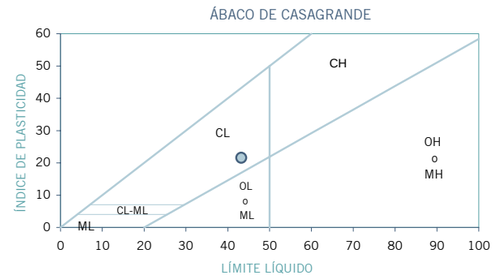
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,5	98,5

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	43,2
LÍMITE PLÁSTICO	21,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21,6

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-7
ÍNDICE DE GRUPO	101

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Limo con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

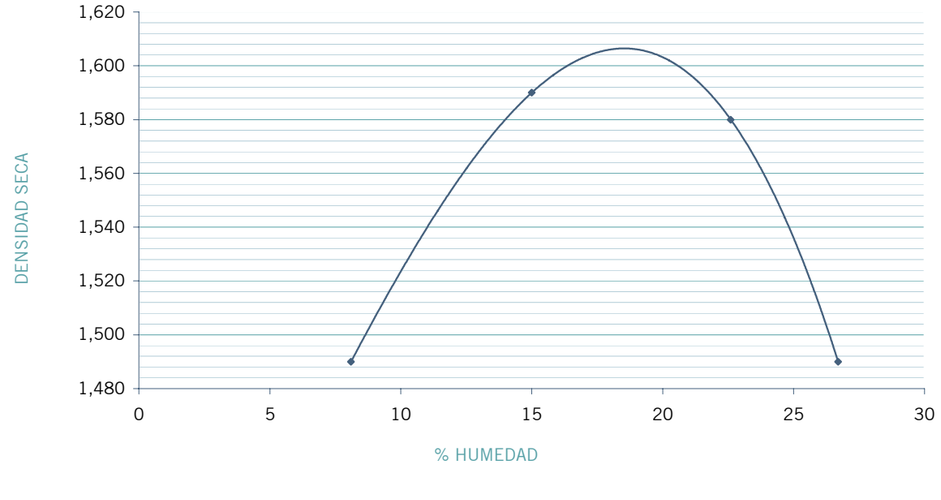
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

GEOTÉCNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR NORMAL. (UNE 103500:1994)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-5

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	2,80



HUMEDAD (%):	8,1	15	22,6	26,7
DENSIDAD SECA (g/cm3):	1,49	1,59	1,58	1,49

Densidad máxima (g/cm^3)	1,61
Humedad óptima (%)	18,53

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

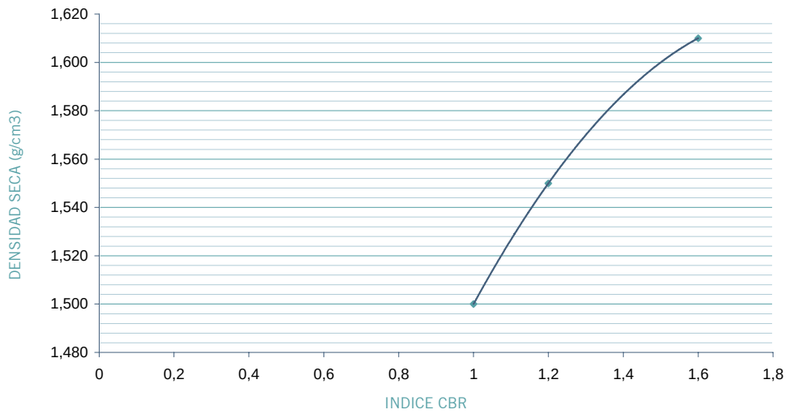
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE ÍNDICE CBR EN LABORATORIO. (UNE 103502:1995)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-5

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	2,80



	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
PUNTO	1	2	3
DENSIDAD SECA (g/cm^2)	1,61	1,55	1,5
CBR	1,6	1,2	1
GOLPES/CAPA	60,0	30,0	15,0
%HUMEDAD ANTES	18,5	18,5	18,5
% ABSORCIÓN	8,5	8,9	9,2
%HINCHAMIENTO	4,5	4,7	4,9
Corrección de gruesos: NO	Sobrecarga: 25 libras		

	100%	95%
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm^3)	1,61	1,53
INDICE CBR:	1,57	1,09

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-5

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	2,80

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	B-11
Peso Tara (M1):	17,3 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	85,25 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	73,05 g.

HUMEDAD NATURAL: 21,88 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (UNE 103601-96)

Cliente: TYPSA
Obra: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-5

	Inicio	Fin
Cota (m):	2,50	2,80

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27

PARÁMETROS DE LA PROBETA

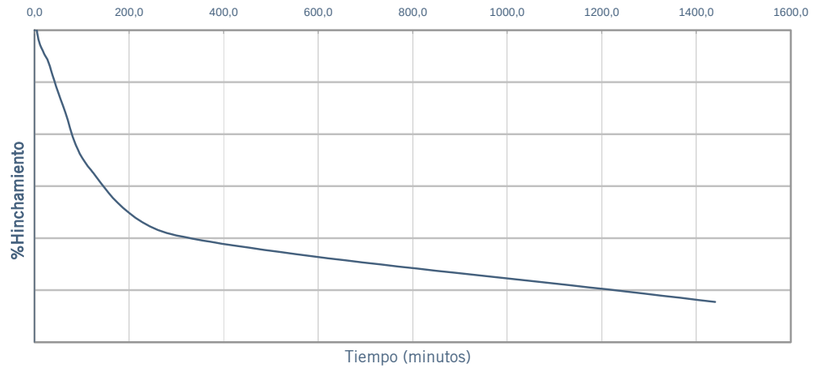
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,670
Índ. de Poros (e_0):	0,722
Densidad Seca (g/cm^3):	1,55
Humedad Inicial (%):	21,05
Humedad Final (%):	26,29

TIPO DE PROBETA:

X Inalterada
Remoldeada
Densidad (gr/cm3): 1,55
Humedad (%): 21,1

CONDICIONES DEL ENSAYO:
Carga Inicial (KPa): 10

Incremento de tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	4,991	0,05
0,5	4,991	0,05
1,5	4,992	0,04
2,0	4,995	0,02
5,0	5,001	-0,01
10,0	5,009	-0,05
20,0	5,018	-0,09
30,0	5,025	-0,13
60,0	5,058	-0,29
120,0	5,108	-0,54
300,0	5,158	-0,79
1440,0	5,209	-1,05



% HINCHAMIENTO LIBRE: 1,045

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

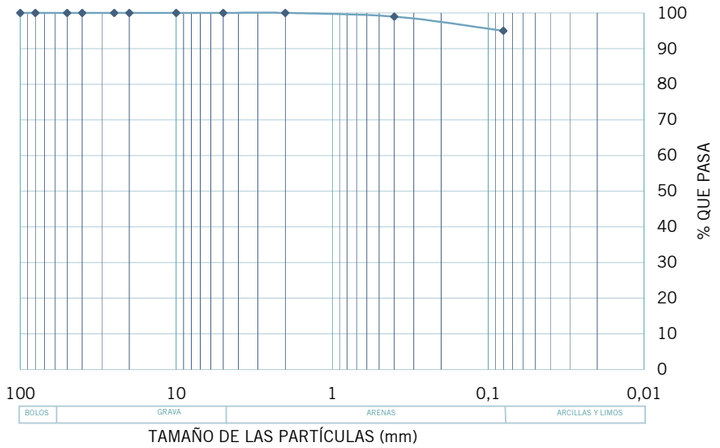
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-6

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,80	2,20



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 1,5

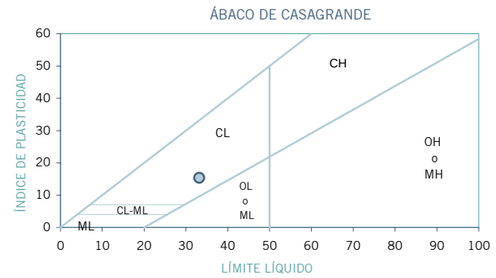
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 6,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	95

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	33,2
LÍMITE PLÁSTICO	17,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15,4

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**CL**
HRB/AASHTO	A-6
ÍNDICE DE GRUPO	93

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arcilla con indicios de arena

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

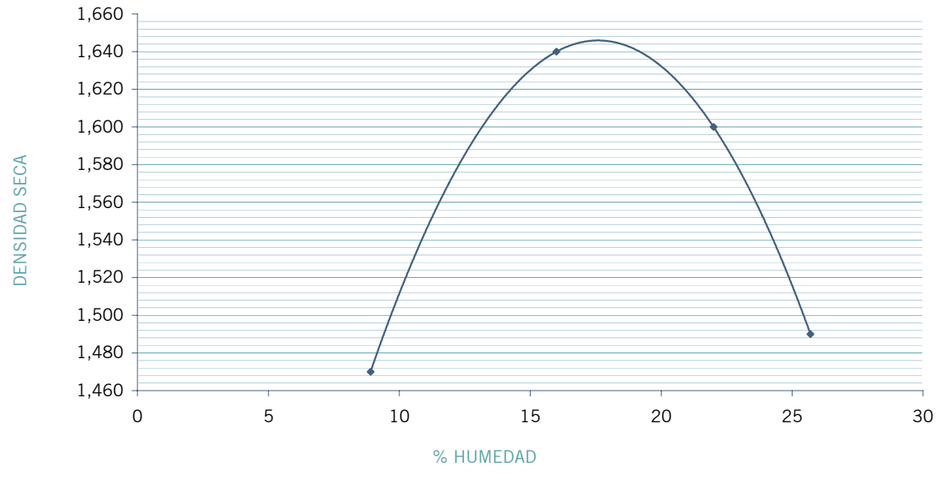
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

GEOTÉCNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR NORMAL. (UNE 103500:1994)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-6

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,80	2,20



HUMEDAD (%):	8,9	16	22	25,7
DENSIDAD SECA (g/cm3):	1,47	1,64	1,6	1,49

Densidad máxima (g/cm^3)	1,65
Humedad óptima (%)	17,59

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

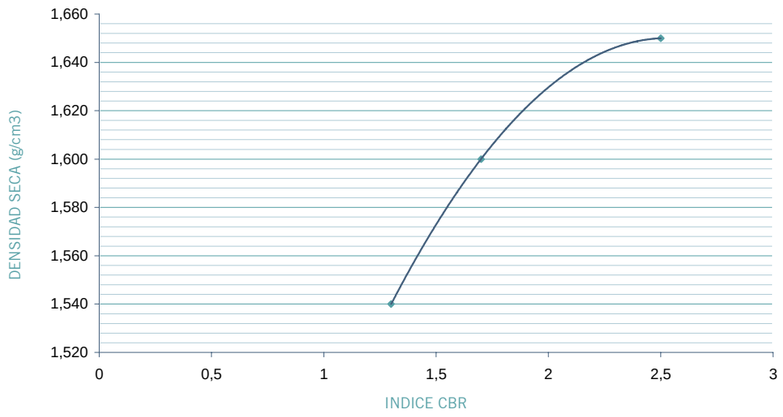
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE ÍNDICE CBR EN LABORATORIO. (UNE 103502:1995)

Referencia: TYPSA
Muestra: C-6

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,80	2,20



	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
PUNTO	1	2	3
DENSIDAD SECA (g/cm^2)	1,65	1,6	1,54
CBR	2,5	1,7	1,3
GOLPES/CAPA	60,0	30,0	15,0
%HUMEDAD ANTES	17,6	17,6	17,5
% ABSORCIÓN	6,4	6,6	6,9
%HINCHAMIENTO	3,8	4,1	4,3
Corrección de gruesos: NO	Sobrecarga: 25 libras		

	100%	95%
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm^3)	1,65	1,56
INDICE CBR:	2,42	1,38

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS (NORMA UNE)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Sondeo: C-6

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,80	2,20

Parámetro	Resultado ensayo
% Materia Orgánica (UNE 103204/93)	1,00
% Yesos (NLT - 115)	
% Sales Solubles (NLT - 114)	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puert

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103300:1993)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-6

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,80	2,20

DATOS DE LA MUESTRA:

Referencia Tara:	G-18
Peso Tara (M1):	17,63 g.
Peso Tara+Suelo Humedo (M2):	100,15 g.
Peso Tara + Suelo seco (M3):	85,97 g.

HUMEDAD NATURAL: 20,75 %

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS (NLT-254/99)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: C-6

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,80	2,20

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50,00
Altura (mm):	20,00
Área (cm^2):	19,63

Colapso-Expansión: (%): 0,15

PARÁMETROS DE LA PROBETA

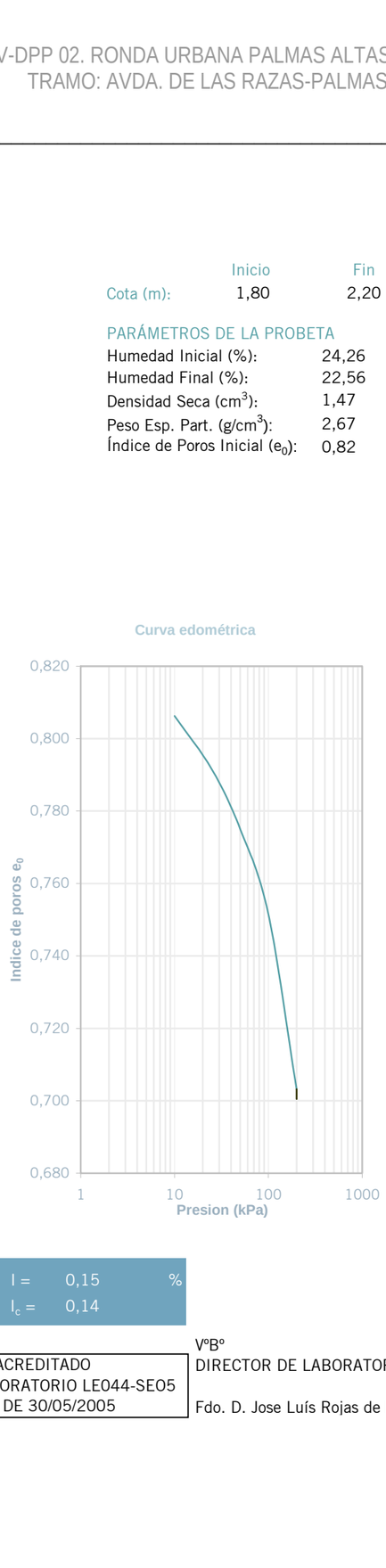
Humedad Inicial (%):	24,26
Humedad Final (%):	22,56
Densidad Seca (cm^3):	1,47
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,67
Índice de Poros Inicial (e_0):	0,82

TIPO DE PROBETA

Inalterada
X Remoldeada
Densidad (gr/cm3): 1,47
Humedad (%): 24,26

Cargas (kPa)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	5000	0,820
10,00	1 h.	4852	0,806
25,00	1 h.	4690	0,791
50,00	1 h.	4509	0,775
100,00	1 h.	4251	0,752
200,00	1 h.	3720	0,703
200,00	0	3720	0,703
200,00	10´´	3719	0,703
200,00	30´´	3719	0,703
200,00	1´	3719	0,703
200,00	2´	3719	0,703
200,00	5´	3719	0,703
200,00	10´	3719	0,703
200,00	20´	3718	0,703
200,00	30´	3716	0,703
200,00	1h.	3712	0,703
200,00	2h	3710	0,702
200,00	5h	3700	0,701
200,00	24h	3690	0,701

Curva edométrica



ÍNDICE DE COLAPSO PARA	200 kPa	I =	0,15	%
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO		I_c =	0,14	

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (UNE 103601-96)

Cliente: TYPSA
Obra: RONDA URBANA. PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO
Muestra: C-6

	Inicio	Fin
Cota (m):	1,80	2,20

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	20
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm^3):	39,27

PARÁMETROS DE LA PROBETA

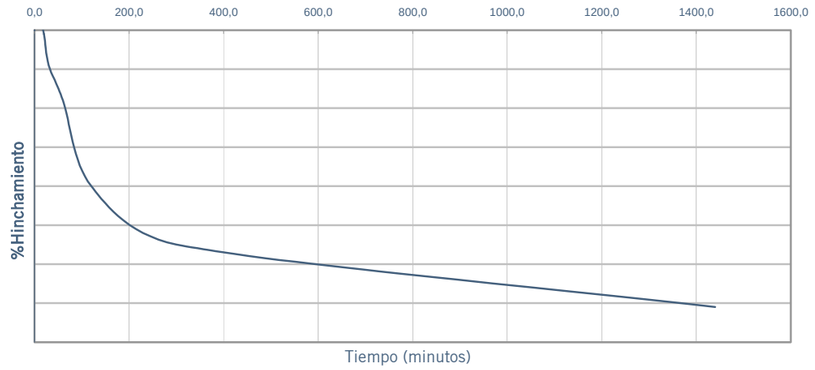
Peso Esp. Part. (g/cm^3):	2,670
Índ. de Poros (e_0):	0,663
Densidad Seca (g/cm^3):	1,61
Humedad Inicial (%):	18,78
Humedad Final (%):	23,14

TIPO DE PROBETA:

X Inalterada
Remoldeada
Densidad (gr/cm3): 1,61
Humedad (%): 18,78

CONDICIONES DEL ENSAYO:
Carga Inicial (KPa): 10

Incremento de tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	4,989	0,06
0,5	4,989	0,06
1,5	4,989	0,06
2,0	4,990	0,05
5,0	4,991	0,05
10,0	4,996	0,02
20,0	5,001	-0,01
30,0	5,009	-0,05
60,0	5,018	-0,09
120,0	5,040	-0,20
300,0	5,055	-0,27
1440,0	5,071	-0,35



% HINCHAMIENTO LIBRE: 0,355

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

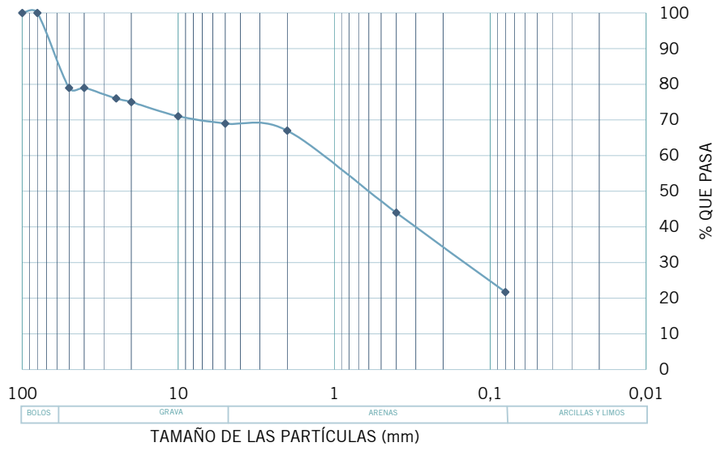
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (UNE 103-101/95)

Referencia: TYPSA
Muestra: MS-1

Inicio Fin
Cota (m):



$Cc = D_{30}^2/D_{60}*D_{10}$

$C_c =$ 0,7

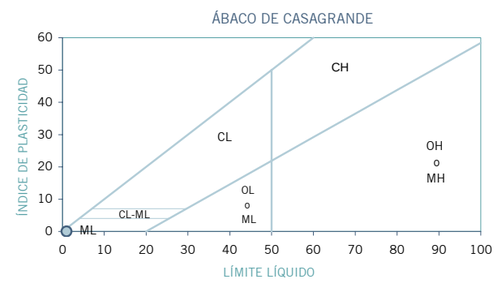
$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_u =$ 41,0

TAMICES (% QUE PASA)

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
ASTM	4"	3"	2"	1,5"	1"	3/4"	3/8"	N.º 4	N.º 10	N.º 40	N.º 200
% QUE PASA	100	100	79	79	76	75	71	69	67	44	21,7

DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103103:1994 Y UNE 103104:1993)



LÍMITES DE ATTERBERG.

LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	N.P.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

USCS/ASTM	**SM**
HRB/AASHTO	A-1-b
ÍNDICE DE GRUPO	0

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: Arena con bastante grava y limo

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

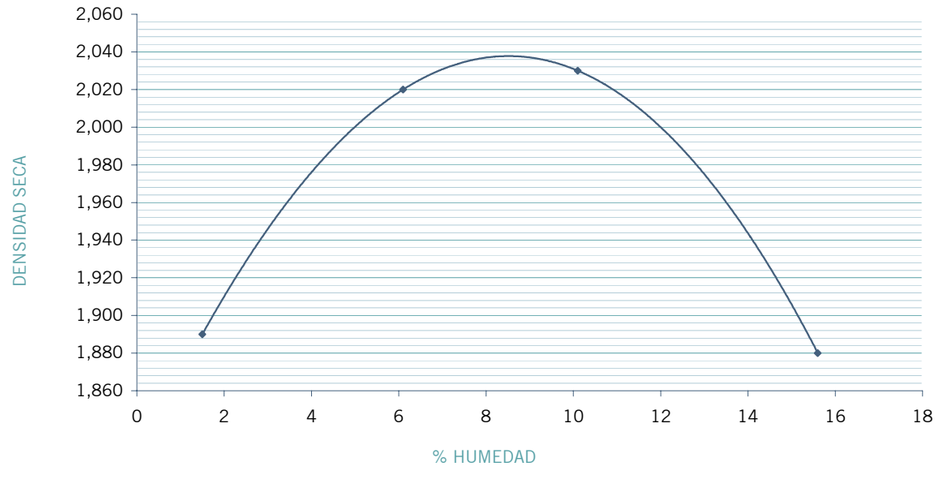
VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Pue

GEOTÉCNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO. (UNE 103501:1994)

Referencia: TYPSA
Muestra: MS-1

Inicio Fin
Cota (m):



HUMEDAD (%):	1,5	6,1	10,1	15,6
DENSIDAD SECA (g/cm3):	1,89	2,02	2,03	1,88

Densidad máxima (g/cm^3)	2,04
Humedad óptima (%)	8,51

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 98)

Cliente: TYPSA
Trabajo: RONDA URBANA, PALMAS ALTAS-EL PITAMO
Muestra: MS-1 Cota (m):

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm^2):	19,63
Volumen (cm3):	49,08

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

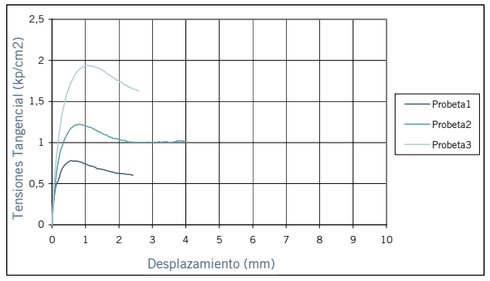
	I	II	III
Humedad inicial (%):	9,1	9,22	9,14
Humedad final (%):	18,76	13,4	12,5
Densidad seca (g/cm^3):	1,94	1,95	1,96

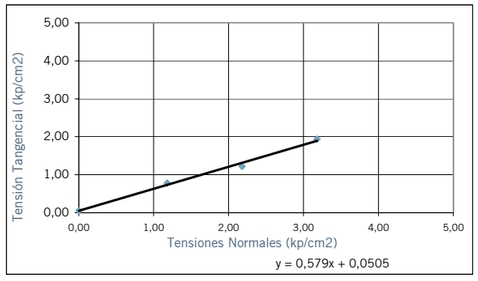
PARÁMETROS DEL ENSAYO

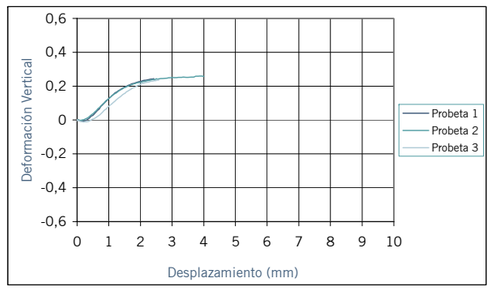
Velocidad del Ensayo (mm/min):	0,05
Tipo de Ensayo:	CD/R

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm^2):	1,18	2,18	3,18
T. Tangencial (kp/cm^2):	0,78	1,22	1,94







COHESIÓN (kp/cm^2):	0,05
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º):	33,23

VºBº
RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
DEL GRUPO DE AREAS DE GEOTECNIA
Fdo. D. Angel Martínez Girón

ENSAYO ACREDITADO
Nº INSCRIPCIÓN LABORATORIO LE044-SEO5
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

VºBº
DIRECTOR DE LABORATORIO

Fdo. D. Jose Luís Rojas de la Puerta

3.4.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

3.4.1.- FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS

EMPLAZAMIENTO SONDEO S-1

ARQUETA METÁLICA

SONDEO S-1 Caja 1 de 9
De 0,00 a 3,60 m.

SONDEO S-1 Caja 2 de 9
De 3,60 a 7,00 m.

SONDEO S-1 Caja 3 de 9
De 7,00 a 10,40 m.

SONDEO S-1 Caja 4 de 9
De 10,40 a 13,80 m.

SONDEO S-1 Caja 5 de 9
De 13,80 a 17,60 m.

SONDEO S-1 Caja 6 de 9
De 17,60 a 21,60 m.

SONDEO S-1 Caja 7 de 9
De 21,60 a 25,00 m.

SONDEO S-1 Caja 8 de 9
De 25,00 a 29,00 m.

SONDEO S-1 Caja 9 de 9
De 29,00 a 30,10 m.

EMPLAZAMIENTO SONDEO S-2

ARQUETA METÁLICA

SONDEO S-2 Caja 1 de 9
De 0,00 a 2,70 m.

SONDEO S-2 Caja 2 de 9
De 2,70 a 5,50 m.

SONDEO S-2 Caja 3 de 9
De 5,50 a 8,60 m.

SONDEO S-2 Caja 4 de 9
De 8,60 a 11,90 m.

SONDEO S-2 Caja 5 de 9
De 11,90 a 15,55 m.

SONDEO S-2 Caja 6 de 9
De 15,55 a 18,90 m.

SONDEO S-2 Caja 7 de 9
De 18,90 a 23,60 m.

SONDEO S-2 Caja 8 de 9
De 23,60 a 26,70 m.

SONDEO S-2 Caja 9 de 9
De 26,70 a 30,00 m.

APÉNDICE 6

Estudio de estabilidad de taludes

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m.slz
Bishop
Seismic Coefficient: (none)

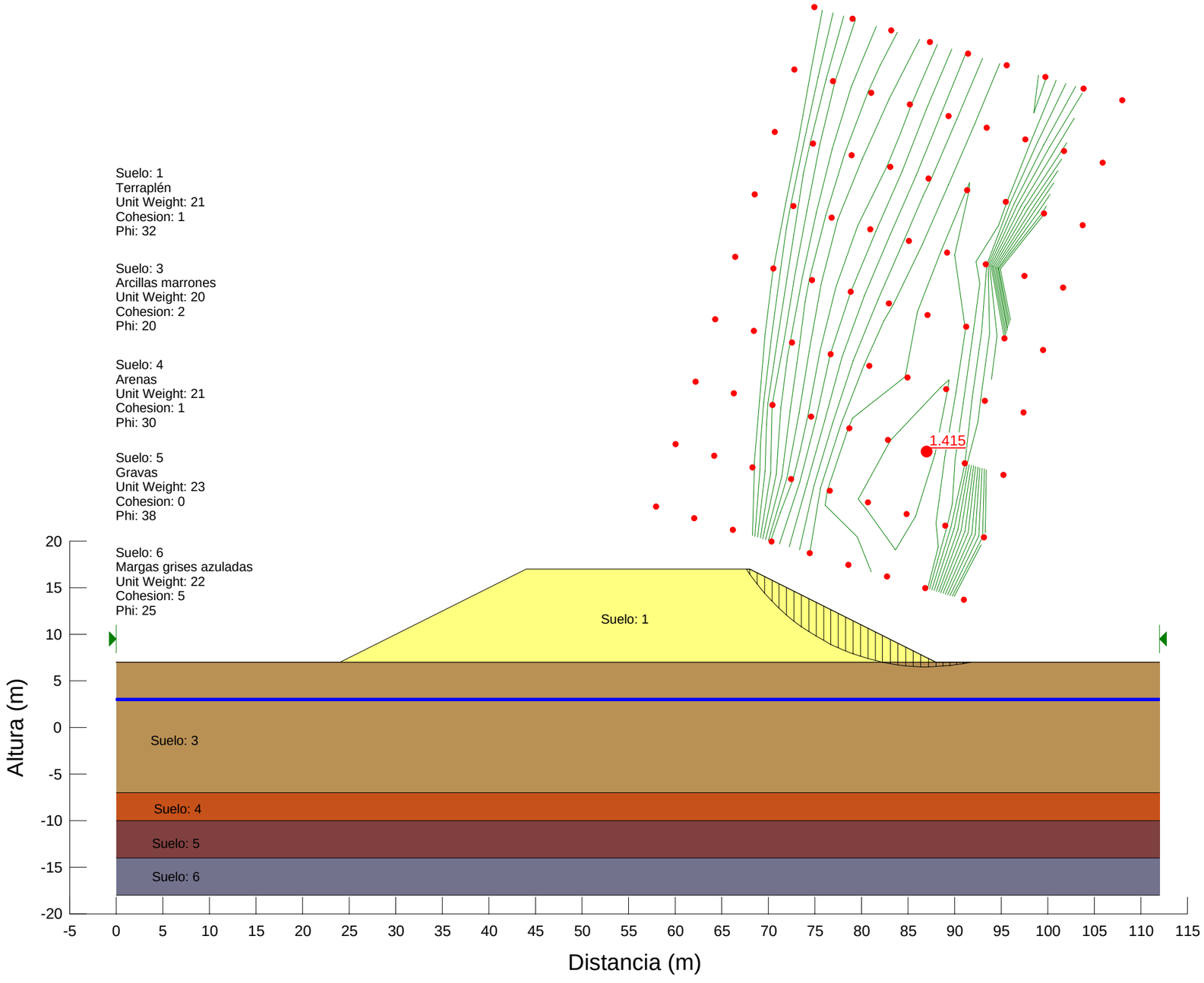
Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m.slz
Janbu
Seismic Coefficient: (none)

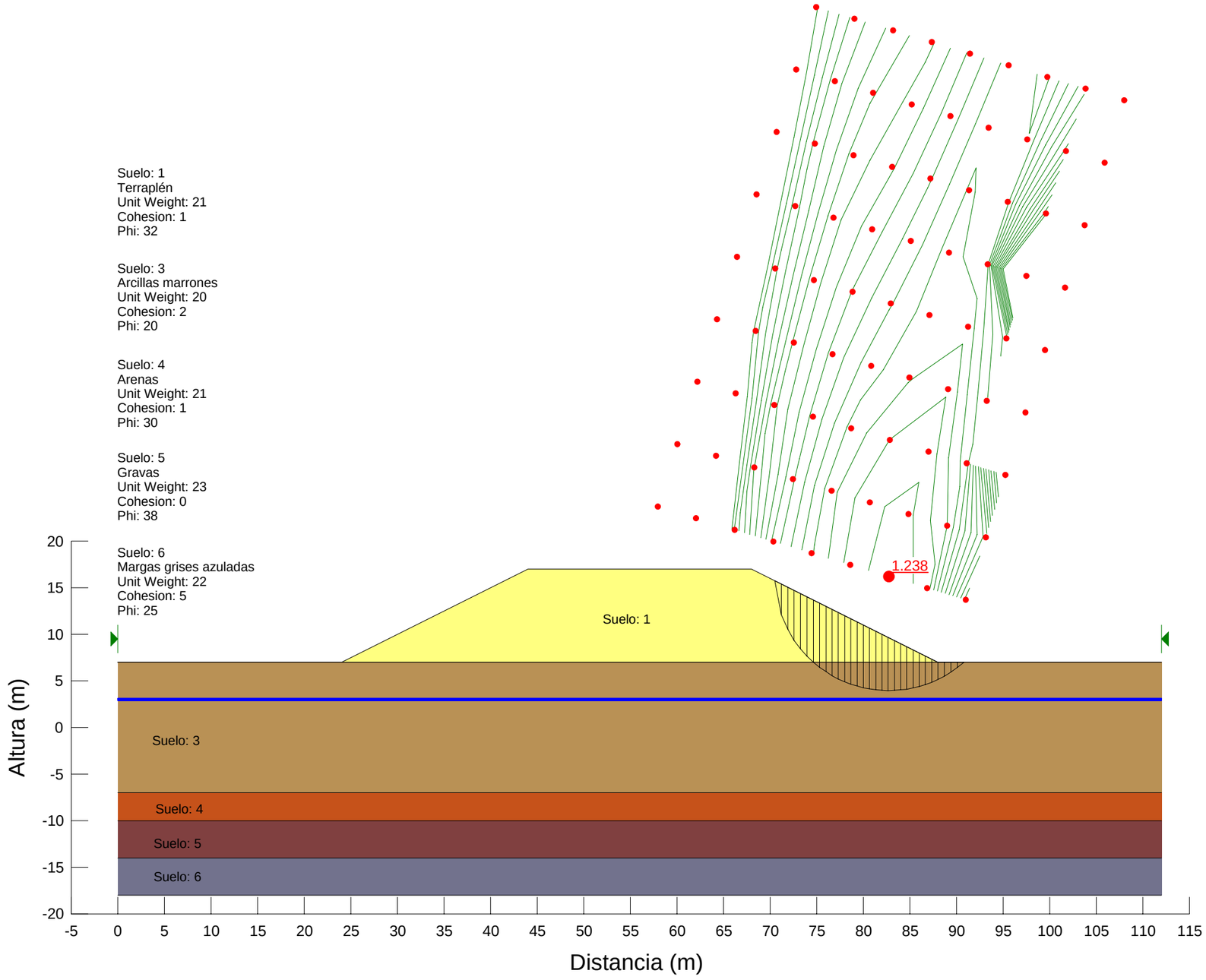
Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m.slz
Morgenstern-Price
Seismic Coefficient: (none)

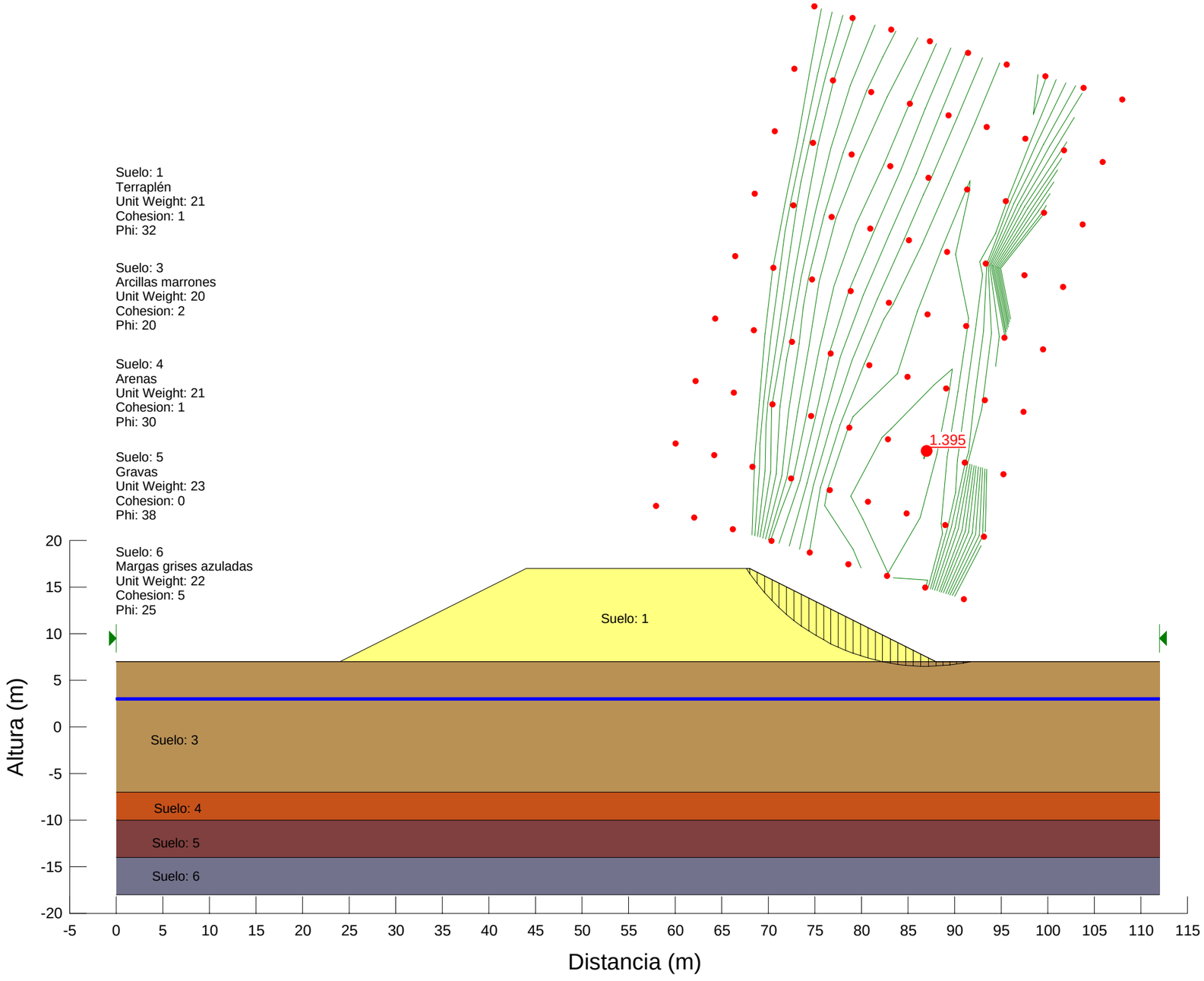
Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m (con mejora de 1 m).slz
Bishop
Seismic Coefficient: (none)

Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

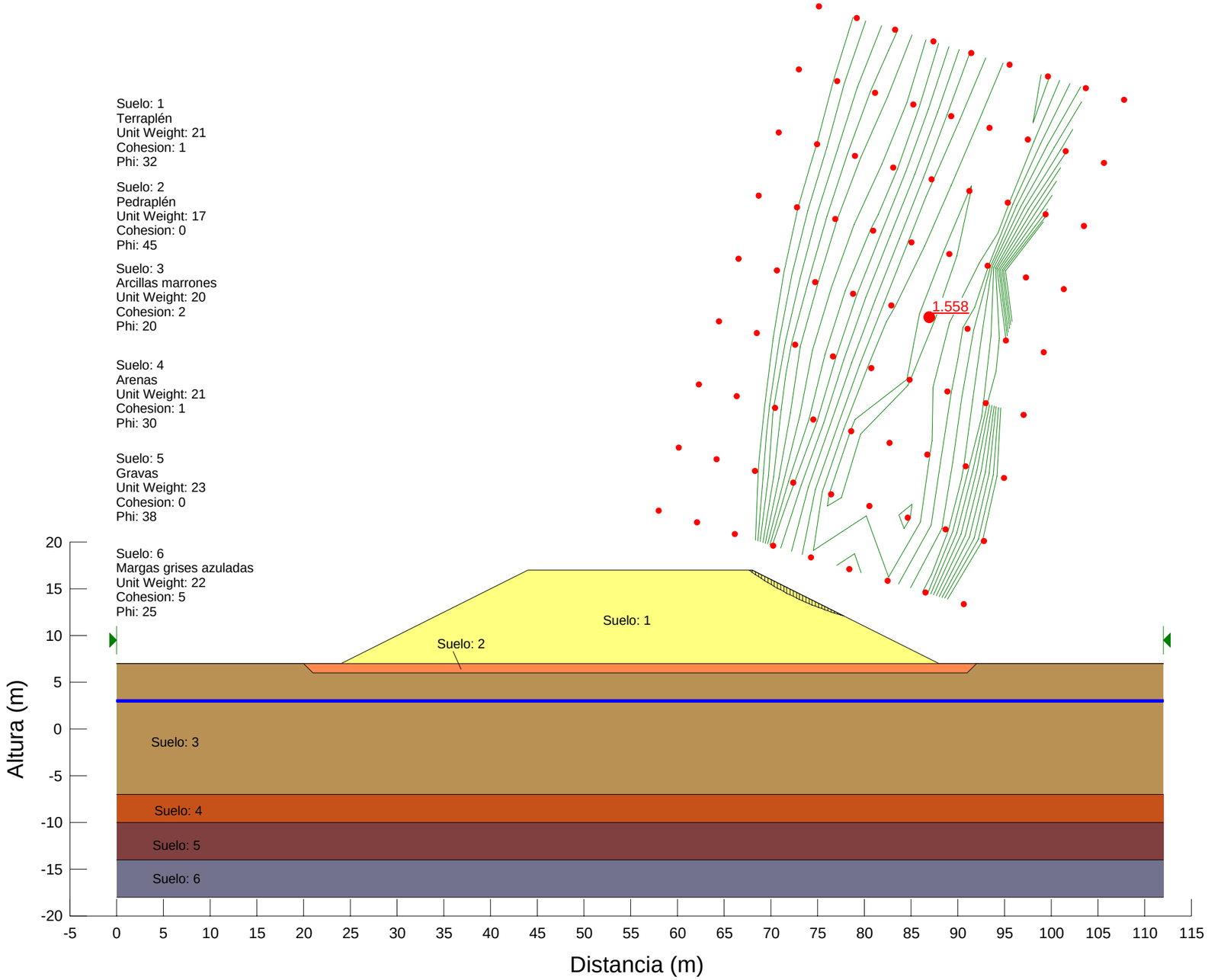
Suelo: 2
Pedraplén
Unit Weight: 17
Cohesion: 0
Phi: 45

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m (con mejora de 1 m).slz
Janbu
Seismic Coefficient: (none)

Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

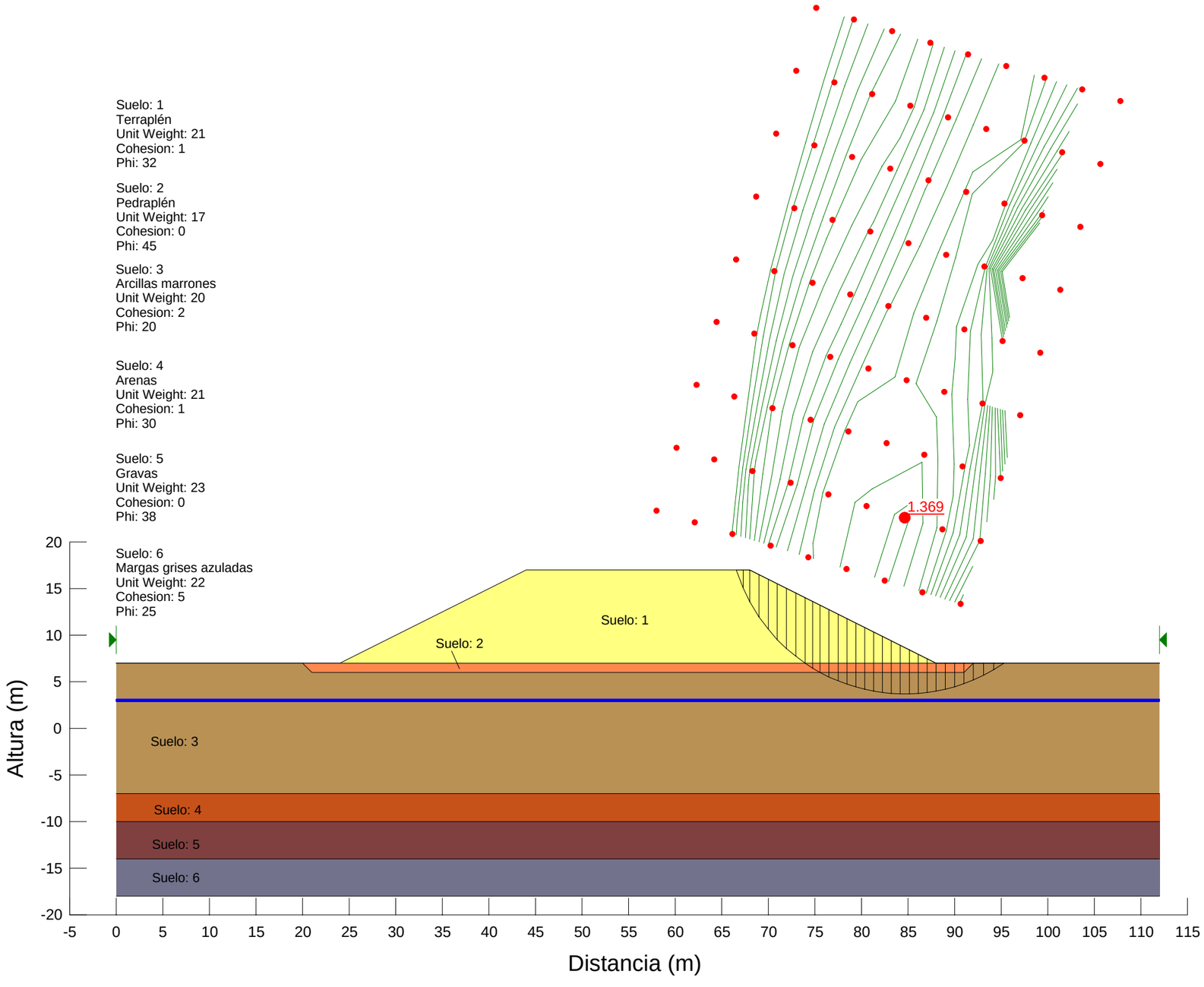
Suelo: 2
Pedraplén
Unit Weight: 17
Cohesion: 0
Phi: 45

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m (con mejora de 1 m).slz
Morgenstern-Price
Seismic Coefficient: (none)

Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

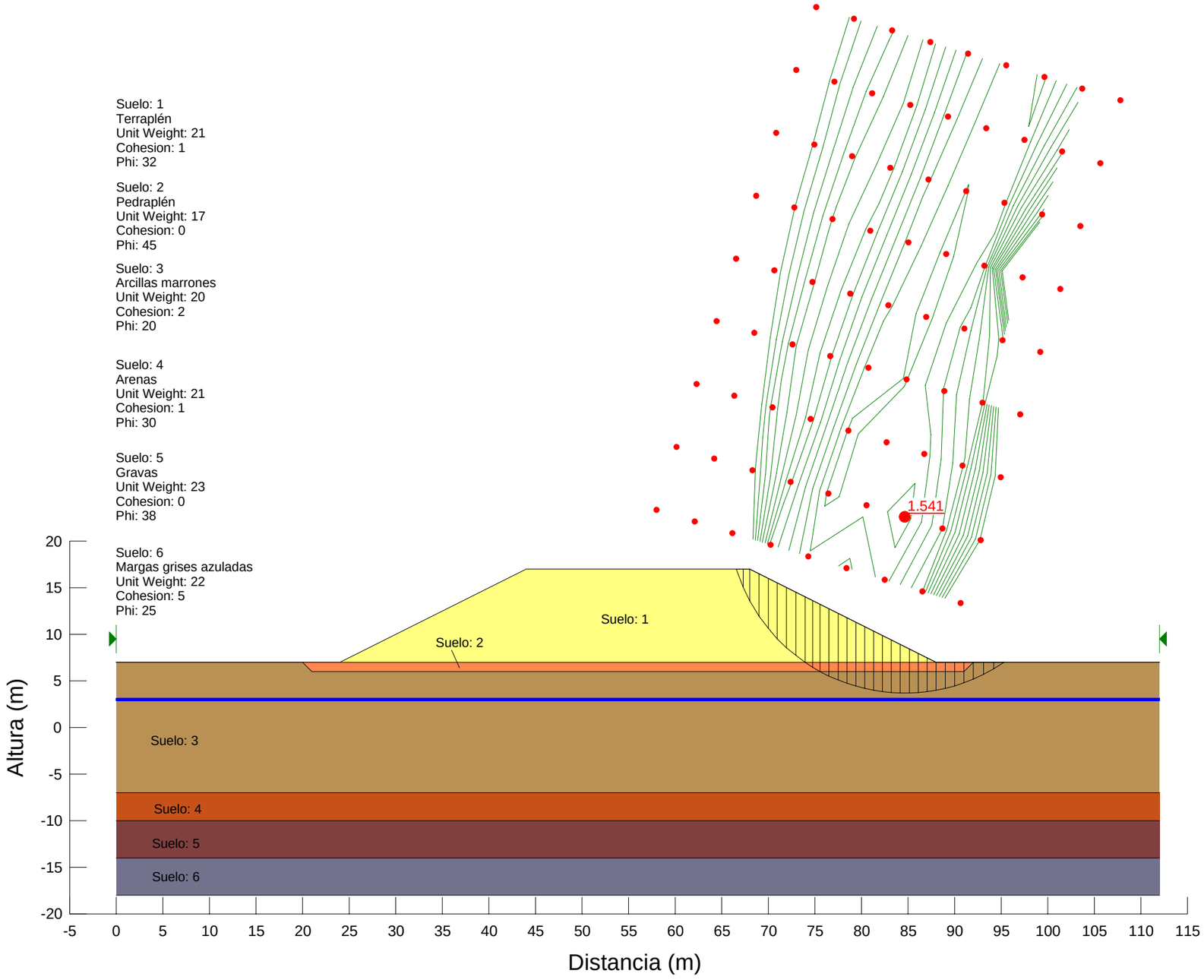
Suelo: 2
Pedraplén
Unit Weight: 17
Cohesion: 0
Phi: 45

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m (con mejora de 2 m).slz
Bishop
Seismic Coefficient: (none)

Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

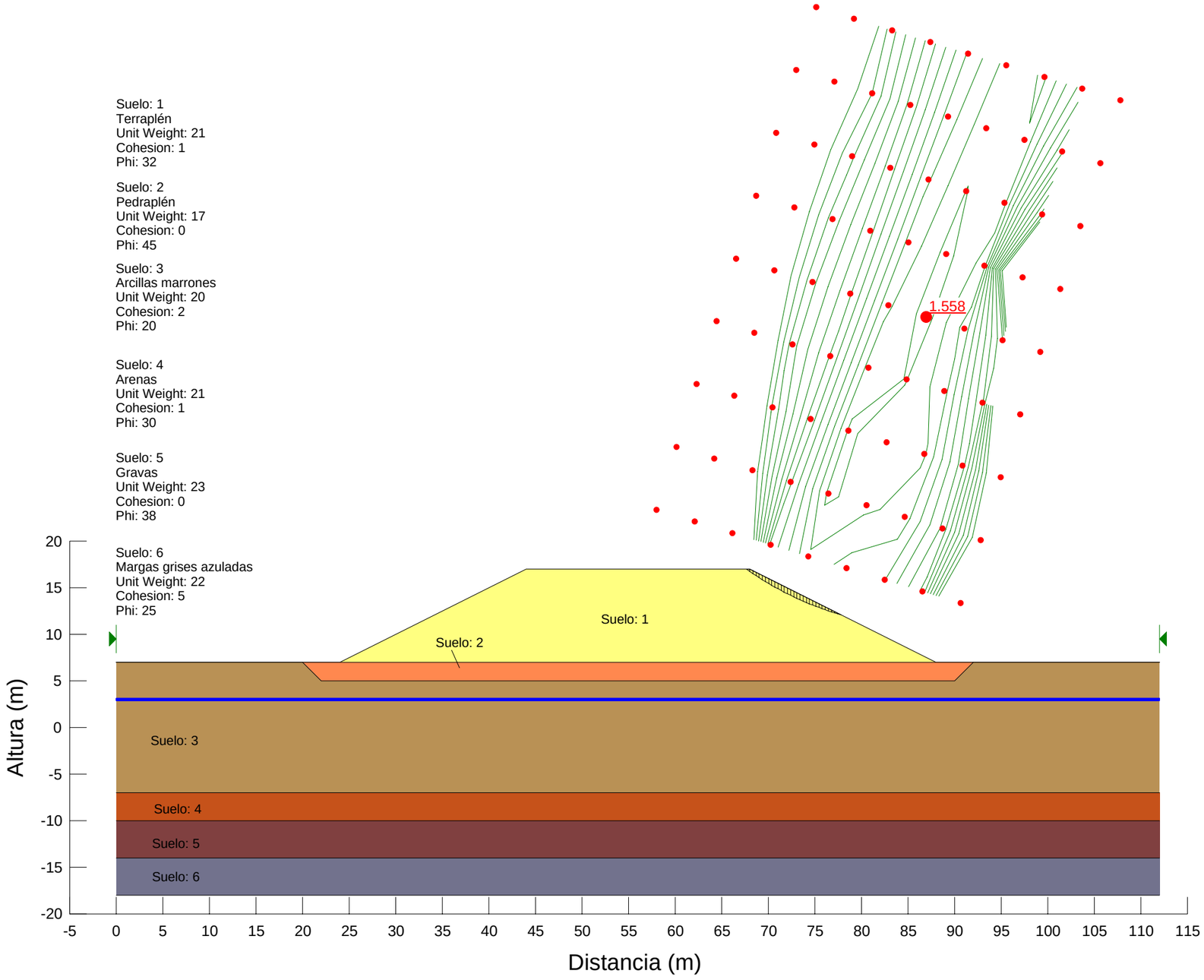
Suelo: 2
Pedraplén
Unit Weight: 17
Cohesion: 0
Phi: 45

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m (con mejora de 2 m).slz
Janbu
Seismic Coefficient: (none)

Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

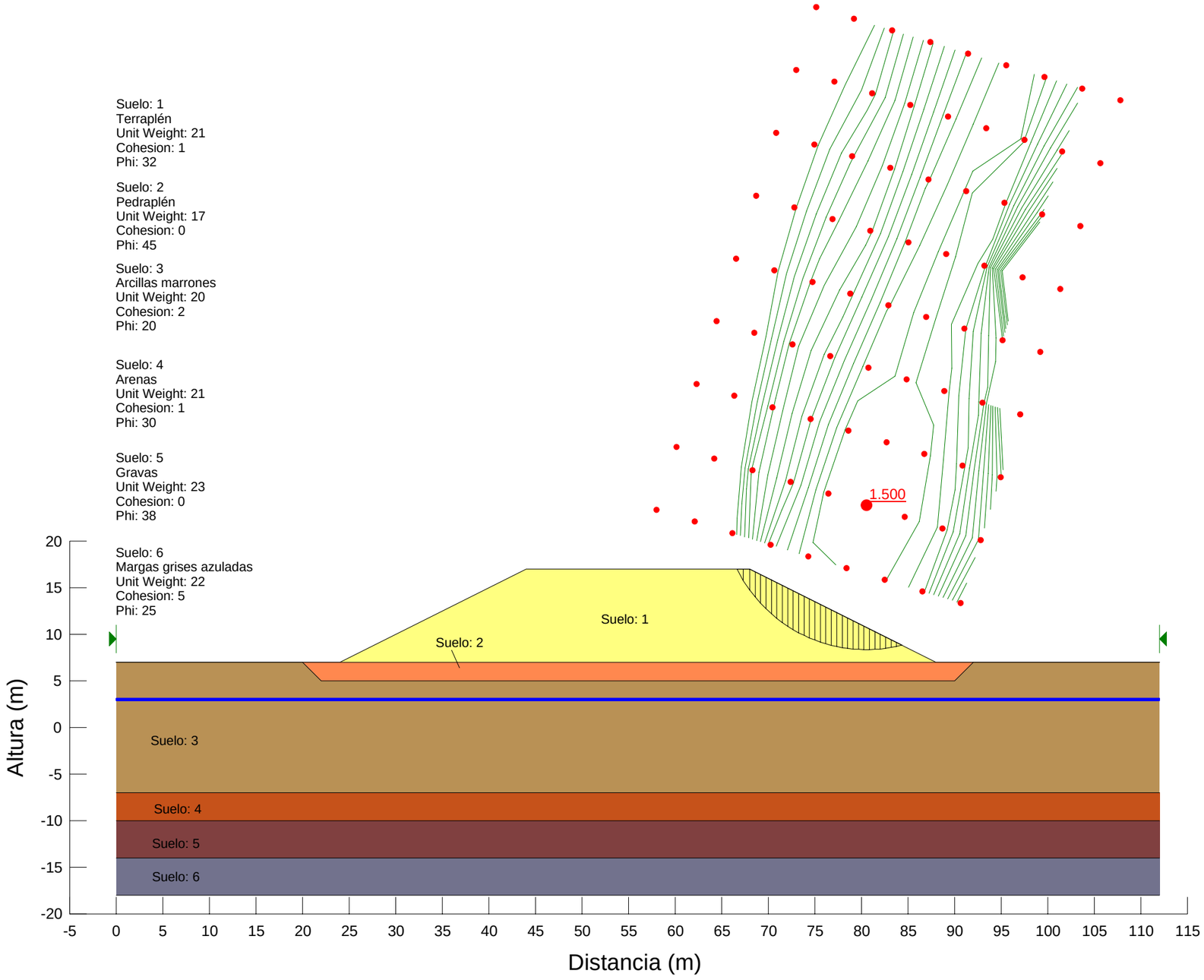
Suelo: 2
Pedraplén
Unit Weight: 17
Cohesion: 0
Phi: 45

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



SGV-DBP-02 RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
ESTABILIDAD DE TALUDES DE TERRAPLÉN
TERRAPLEN 10 m (con mejora de 2 m).slz
Morgenstern-Price
Seismic Coefficient: (none)

Suelo: 1
Terraplén
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 32

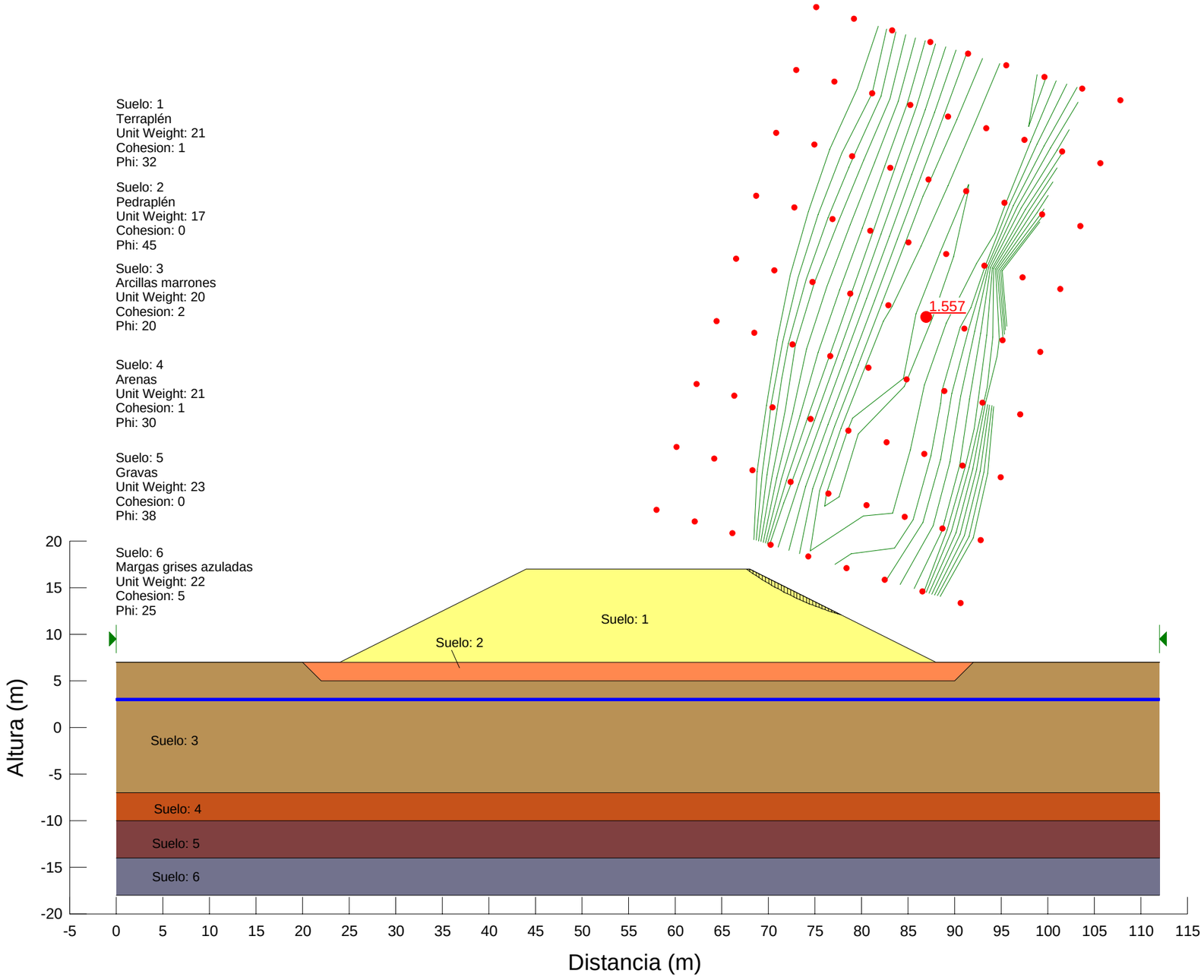
Suelo: 2
Pedraplén
Unit Weight: 17
Cohesion: 0
Phi: 45

Suelo: 3
Arcillas marrones
Unit Weight: 20
Cohesion: 2
Phi: 20

Suelo: 4
Arenas
Unit Weight: 21
Cohesion: 1
Phi: 30

Suelo: 5
Gravas
Unit Weight: 23
Cohesion: 0
Phi: 38

Suelo: 6
Margas grises azuladas
Unit Weight: 22
Cohesion: 5
Phi: 25



APÉNDICE 7

Estudio de asientos en terraplenes

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ESTUDIO DE DEFORMACIONES POR EL MÉTODO EDOMÉTRICO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

Columnas estratigráficas

Material reconocido	S-1	S-2
Arcillas (NC)	0,00-13,00	0,00-14,60
Arenas	13,00-20,60	14,60-17,00
Gravas	20,60-25,20	17,00-21,20
Arcillas grises y margas (SC)	Desde 25,20	Desde 21,20

Resultados de los ensayos de consolidación

Sondeo	Litología	Prof. Muestra	Cs	Cc	Pp	e_o
S-1	Arcillas Q	4,00-4,60	0,001	0,173	1,747	0,704
S-2	Arcillas Q	1,50-2,10	0,005	0,179	1,399	0,747
S-2	Arcillas Q	4,80-5,10	0,006	0,217	2,020	0,974
S-2	Arcillas Q	13,10-13,40	0,005	0,170	2,145	0,668
		Promedio	0,004	0,185	1,828	0,773

$$S_i = \frac{h_i}{1+e_{0i}} \cdot C_{ci} \cdot \log\left(\frac{\sigma_{0i}+\Delta\sigma_i}{\sigma_{0i}}\right)$$

S_i Asiento de la capa
h_i Potencia de la capa
e_{oi} Índice de poros inicial de la capa
C_{ci} Índice de compresión de la capa
σ_{oi} Tensión inicial a la profundidad requerida
$\triangle\sigma_i$ Incremento de tensión a la profundidad requerida debido a la sobrecarga

MÉTODO DE JÜRGENSON

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	14	2	0,185	0,773	28	19,22	0,331
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

MÉTODO DE STEINBRENNER

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	14	2	0,185	0,773	28	28,00	0,439
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

Fuentes: Geotecnia y cimientos I y II. Jiménez Salas
Curso aplicado de cimentaciones. R. Ortiz y Otros

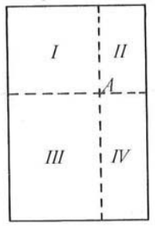
TENSIONES Y ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO
CARGAS FLEXIBLES

Tensión bajo una carga en rectangular (Steinbrenner)

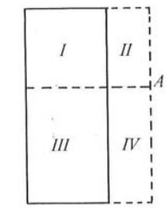
2. CARGA RECTANGULAR

2a. Tensiones (Steinbrenner, 1936)

Para puntos que no son de esquina es válido el método de superposición:

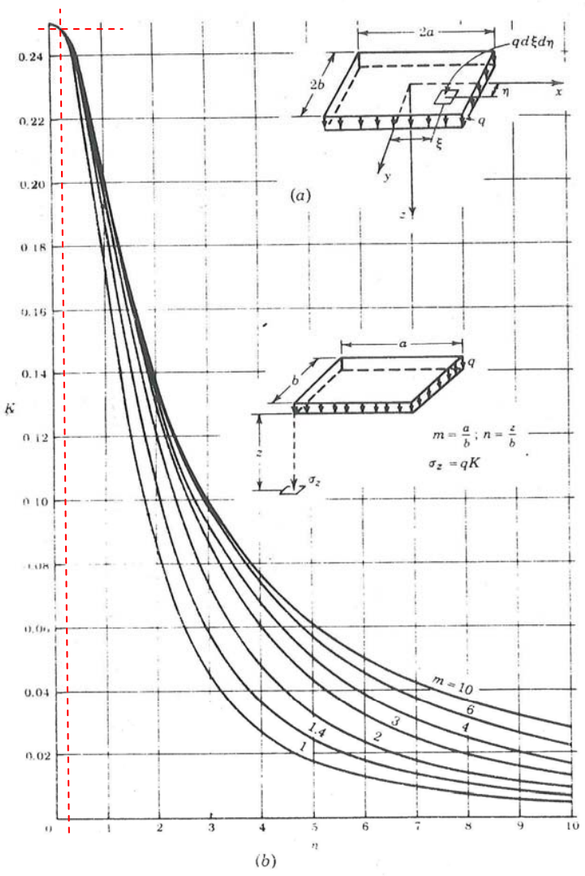


La tensión en A es la suma de las debidas a los cuatro rectángulos en que se divide el rectángulo principal.



Para puntos exteriores se sigue el mismo método creando rectángulos cuya esquina coincida con A:

$\sigma_A = \sigma_{I\text{-}II} + \sigma_{III\text{-}IV} - \sigma_{II} - \sigma_{IV}$



Datos		Parámetros del ábaco	
a (m)	100	**m**	1,61
b (m)	62	**n**	0,23
z (m)	14	**K**	0,25

Tensión en el centro del rectángulo

γ (T/m^3)	2,0
h (m)	14
q (T/m^2)	28
σ_z (T/m^2)	7
$\Delta\sigma$ (T/m^2)	28

ESTUDIO DE DEFORMACIONES POR EL MÉTODO EDOMÉTRICO

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

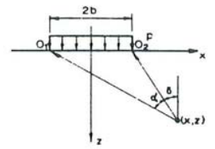
TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

TENSIONES Y ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO
CARGAS FLEXIBLES

Tensión bajo una carga en faja (Jürgenson)

$$\sigma_z = \frac{p}{\pi} \cdot [\alpha + sen\alpha \cdot \cos(\alpha + 2\delta)]$$

1. TENSIONES BAJO UNA CARGA EN FAJA (Jürgenson, 1934)



$\sigma_z = \frac{p}{\pi} [\alpha + \text{sen } \alpha \cos (\alpha + 2\delta)]$

$\sigma_x = \frac{p}{\pi} [\alpha - \text{sen } \alpha \cos (\alpha + 2\delta)]$

$\sigma_y = \frac{2p}{\pi} \upsilon \alpha$

$\tau_{xz} = \frac{p}{\pi} \text{sen } \alpha \cos (\alpha + 2\delta)$

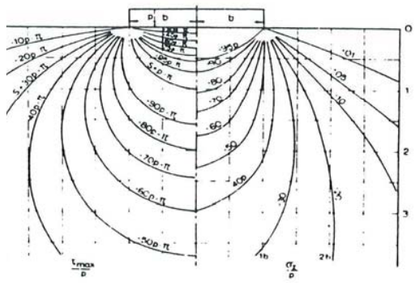
$\sigma_1 = \frac{p}{\pi} [\alpha + \text{sen } \alpha]$

$\sigma_3 = \frac{p}{\pi} [\alpha - \text{sen } \alpha]$

$\tau_{max} = \frac{p}{\pi} \text{sen } \alpha$

z/b	x/b	σ_z/p	σ_x/p	τ_{xz}/p	β	τ_{max}/p	σ_1/p	σ_3/p
0	0	1.0000	1.0000	0	0	0	1.0000	1.0000
	.5	.9594	.4498	0	0	.2548	.9594	.4498
	1	.8183	.1817	0	0	.3183	.8183	.1817
	1.5	.6678	.0803	0	0	.2937	.6678	.0803
	2	.5508	.0410	0	0	.2546	.5508	.0410
	2.5	.4617	.0228	0	0	.2195	.4617	.0228
	3	.3954	.0138	0	0	.1908	.3954	.0138
	3.5	.3457	.0091	0	0	.1683	.3457	.0091
	4	.3050	.0061	0	0	.1499	.3050	.0061
0.5	0	1.0000	1.0000	0	0	0	1.0000	1.0000
	.25	.9787	.6214	.0522	8°35'	.1871	.9871	.6129
	.5	.9028	.3920	.1274	13°17'	.2848	.9323	.3629
	1	.7352	.1863	.1590	14°52'	.3158	.7763	.1446
	1.5	.6078	.0994	.1275	13°18'	.2847	.6370	.0677
	2	.5107	.0542	.0959	11°25'	.2470	.5298	.0357
	2.5	.4372	.0334	.0721	9°49'	.2143	.4693	.0206
1	.25	.4996	.4208	.3134	41°25'	.3158	.7760	.1444
	.5	.4969	.3472	.2996	37°59'	.3088	.7308	.1133
	1	.4797	.2250	.2546	31°43'	.2847	.6371	.0677
	1.5	.4480	.1424	.2037	26°34'	.2546	.5498	.0406
	2	.4095	.0908	.1592	22°30'	.2251	.4751	.0249
	2.5	.3701	.0595	.1243	19°20'	.1989	.4137	.0159
1.5	.25	.0177	.2079	.0606	73°47'	.1128	.2281	.0025
	.5	.0892	.2850	.1466	61°50'	.1765	.3636	.0106
	1	.2488	.2137	.2101	47°23'	.2115	.4428	.0198
	1.5	.2704	.1807	.2022	38°44'	.2071	.4327	.0184
	2	.2876	.1268	.1754	32°41'	.1929	.4007	.0143
	2.5	.2851	.0892	.1469	28°09'	.1765	.3637	.0106
2	.25	.0027	.0987	.0164	80°35'	.0507	.1014	.0002
	.5	.0194	.1714	.0552	71°59'	.0940	.1893	.0014
	1	.0776	.2021	.1305	58°17'	.1424	.2834	.0052
	1.5	.1458	.1847	.1568	48°32'	.1578	.3232	.0074
	2	.1847	.1456	.1567	41°27'	.1579	.3232	.0073
	2.5	.2045	.1256	.1442	36°02'	.1515	.3094	.0064
2.5	.5	.0068	.1104	.0254	76°43'	.0569	.1141	.0003
	1	.0357	.1615	.0739	65°12'	.0970	.1957	.0016
	1.5	.0771	.1645	.1096	55°52'	.1180	.2388	.0029
	2	.1139	.1447	.1258	48°32'	.1265	.2556	.0036
	2.5	.1409	.1205	.1266	42°45'	.1269	.2575	.0036
3	.5	.0026	.0741	.0137	79°25'	.0379	.0758	.0001
	1	.0171	.1221	.0449	69°42'	.0690	.1384	.0005
	1.5	.0427	.1388	.0757	61°15'	.0895	.1803	.0012
	2	.0705	.1341	.0954	54°12'	.1006	.2029	.0018
	2.5	.0952	.1196	.1036	48°20'	.1054	.2128	.0020
	3	.1139	.1019	.1057	43°22'	.1058	.2137	.0020

β es el ángulo que forma σ_1 con la vertical.



Ancho de la carga = 2b (m)	62
Altura del terraplén (m)	9,5
Densidad del material (T/m^3)	2,1
P (Tn/m)	**19,95**

x	0	
z	14	
b	31	
x/b	0,00	
z/b	0,45	
σ_z/p	0,9633	
σ_z (T/m^3)	**19,22**	$\Delta\sigma_i$

INTERPOLACIÓN TABLA

z/b superior	0
z/b inferior	0,5
σ_z/p superior	1
σ_z/p inferior	0,9594

ESTUDIO DE DEFORMACIONES POR EL MÉTODO EDOMÉTRICO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

Columnas estratigráficas

Material reconocido	S-1	S-2
Arcillas (NC)	0,00-13,00	0,00-14,60
Arenas	13,00-20,60	14,60-17,00
Gravas	20,60-25,20	17,00-21,20
Arcillas grises y margas (SC)	Desde 25,20	Desde 21,20

Resultados de los ensayos de consolidación

Sondeo	Litología	Prof. Muestra	Cs	Cc	Pp	e_o
S-1	Arcillas Q	4,00-4,60	0,001	0,173	1,747	0,704
S-2	Arcillas Q	1,50-2,10	0,005	0,179	1,399	0,747
S-2	Arcillas Q	4,80-5,10	0,006	0,217	2,020	0,974
S-2	Arcillas Q	13,10-13,40	0,005	0,170	2,145	0,668
		Promedio	0,004	0,185	1,828	0,773

$$S_i = \frac{h_i}{1+e_{0i}} \cdot C_{ci} \cdot \log\left(\frac{\sigma_{0i}+\Delta\sigma_i}{\sigma_{0i}}\right)$$

S_i Asiento de la capa
h_i Potencia de la capa
e_{oi} Índice de poros inicial de la capa
C_{ci} Índice de compresión de la capa
σ_{oi} Tensión inicial a la profundidad requerida
$\Delta\sigma_i$ Incremento de tensión a la profundidad requerida debido a la sobrecarga

MÉTODO DE JÜRGENSON

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	11	2	0,185	0,773	22	17,68	0,294
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

MÉTODO DE STEINBRENNER

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	11	2	0,185	0,773	22	21,12	0,335
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

Fuentes: Geotecnia y cimientos I y II. Jiménez Salas
Curso aplicado de cimentaciones. R. Ortiz y Otros

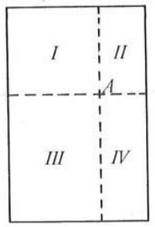
TENSIONES Y ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO
CARGAS FLEXIBLES

Tensión bajo una carga en rectangular (Steinbrenner)

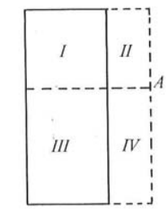
2. CARGA RECTANGULAR

2a. Tensiones (Steinbrenner, 1936)

Para puntos que no son de esquina es válido el método de superposición:

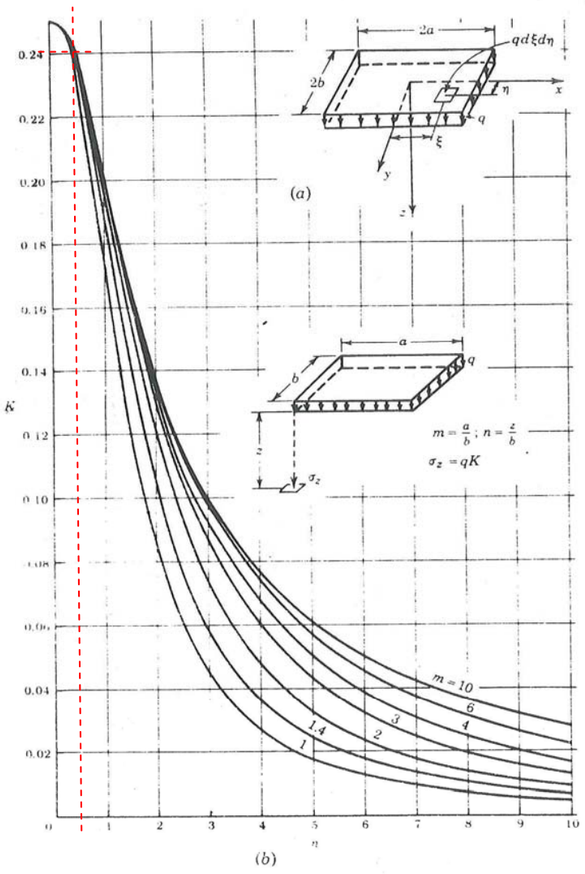


La tensión en A es la suma de las debidas a los cuatro rectángulos en que se divide el rectángulo principal.



Para puntos exteriores se sigue el mismo método creando rectángulos cuya esquina coincida con A:

$$\sigma_A = \sigma_{I\text{-}II} + \sigma_{III\text{-}IV} - \sigma_{II} - \sigma_{IV}$$



Datos		Parámetros del ábaco	
a (m)	100	**m**	4,17
b (m)	24	**n**	0,46
z (m)	11	**K**	0,24

Tensión en el centro del rectángulo

γ (T/m^3)	2,0
h (m)	11
q (T/m^2)	22
σ_z (T/m^2)	5,28
$\Delta\sigma$ (T/m^2)	21,12

ESTUDIO DE DEFORMACIONES POR EL MÉTODO EDOMÉTRICO

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

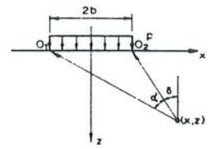
TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

TENSIONES Y ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO
CARGAS FLEXIBLES

Tensión bajo una carga en faja (Jürgenson)

$$\sigma_z = \frac{p}{\pi} \cdot [\alpha + sen\alpha \cdot \cos(\alpha + 2\delta)]$$

1. TENSIONES BAJO UNA CARGA EN FAJA (Jürgenson, 1934)



$\sigma_z = \frac{p}{\pi} [\alpha + \text{sen}\,\alpha \cos(\alpha + 2\delta)]$

$\sigma_x = \frac{p}{\pi} [\alpha - \text{sen}\,\alpha \cos(\alpha + 2\delta)]$

$\sigma_y = \frac{2p}{\pi} \nu\alpha$

$\tau_{xz} = \frac{p}{\pi} \text{sen}\,\alpha \cos(\alpha + 2\delta)$

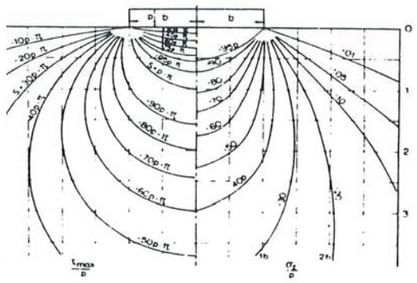
$\sigma_1 = \frac{p}{\pi} [\alpha + \text{sen}\,\alpha]$

$\sigma_3 = \frac{p}{\pi} [\alpha - \text{sen}\,\alpha]$

$\tau_{max} = \frac{p}{\pi} \text{sen}\,\alpha$

x/b	z/b	σ_z/p	σ_x/p	τ_{xz}/p	β	τ_{max}/p	σ_1/p	σ_3/p
0	0	1.0000	1.0000	0	0	0	1.0000	1.0000
	.5	.9594	.4498	0	0	.2548	.9594	.4498
	1	.8183	.1817	0	0	.3183	.8183	.1817
	1.5	.6678	.0803	0	0	.2937	.6678	.0803
	2	.5508	.0410	0	0	.2546	.5508	.0410
	2.5	.4617	.0228	0	0	.2195	.4617	.0228
	3	.3954	.0138	0	0	.1908	.3954	.0138
	3.5	.3457	.0091	0	0	.1683	.3457	.0091
	4	.3050	.0061	0	0	.1499	.3050	.0061
0.5	0	1.0000	1.0000	0	0	0	1.0000	1.0000
	.25	.9787	.6214	.0522	8°35'	.1871	.9871	.6129
	.5	.9028	.3920	.1274	13°17'	.2848	.9323	.3629
	1	.7352	.1863	.1590	14°52'	.3158	.7763	.1446
	1.5	.6078	.0994	.1275	13°18'	.2847	.6370	.0677
	2	.5107	.0542	.0959	11°25'	.2470	.5298	.0357
	2.5	.4372	.0334	.0721	9°49'	.2143	.4693	.0206
1	.25	.4996	.4208	.3134	41°25'	.3158	.7760	.1444
	.5	.4969	.3472	.2996	37°59'	.3088	.7308	.1133
	1	.4797	.2250	.2546	31°43'	.2847	.6371	.0677
	1.5	.4480	.1424	.2037	26°34'	.2546	.5498	.0406
	2	.4095	.0908	.1592	22°30'	.2251	.4751	.0249
	2.5	.3701	.0595	.1243	19°20'	.1989	.4137	.0159
1.5	.25	.0177	.2079	.0606	73°47'	.1128	.2281	.0025
	.5	.0892	.2850	.1466	61°50'	.1765	.3636	.0106
	1	.2488	.2137	.2101	47°23'	.2115	.4428	.0198
	1.5	.2704	.1807	.2022	38°44'	.2071	.4327	.0184
	2	.2876	.1268	.1754	32°41'	.1929	.4007	.0143
	2.5	.2851	.0892	.1469	28°09'	.1765	.3637	.0106
2	.25	.0027	.0987	.0164	80°35'	.0507	.1014	.0002
	.5	.0194	.1714	.0552	71°59'	.0940	.1893	.0014
	1	.0776	.2021	.1305	58°17'	.1424	.2834	.0052
	1.5	.1458	.1847	.1568	48°32'	.1578	.3232	.0074
	2	.1847	.1456	.1567	41°27'	.1579	.3232	.0073
	2.5	.2045	.1256	.1442	36°02'	.1515	.3094	.0064
2.5	.5	.0068	.1104	.0254	76°43'	.0569	.1141	.0003
	1	.0357	.1615	.0739	65°12'	.0970	.1957	.0016
	1.5	.0771	.1645	.1096	55°52'	.1180	.2388	.0029
	2	.1139	.1447	.1258	48°32'	.1265	.2556	.0036
	2.5	.1409	.1205	.1266	42°45'	.1269	.2575	.0036
3	.5	.0026	.0741	.0137	79°25'	.0379	.0758	.0001
	1	.0171	.1221	.0449	69°42'	.0690	.1384	.0005
	1.5	.0427	.1388	.0757	61°15'	.0895	.1803	.0012
	2	.0705	.1341	.0954	54°12'	.1006	.2029	.0018
	2.5	.0952	.1196	.1036	48°20'	.1054	.2128	.0020
	3	.1139	.1019	.1057	43°22'	.1058	.2137	.0020

β es el ángulo que forma σ_1 con la vertical.



Ancho de la carga = 2b (m)	24
Altura del terraplén (m)	10
Densidad del material (T/m^3)	2,1
P (Tn/m)	**21**

x	0	
z	11	
b	12	
x/b	0,00	
z/b	0,92	
σ_z/p	0,8418	
σ_z (T/m^3)	**17,68**	$\Delta\sigma_i$

INTERPOLACIÓN TABLA

z/b superior	0,5
z/b inferior	1
σ_z/p superior	0,9594
σ_z/p inferior	0,8183

ESTUDIO DE DEFORMACIONES POR EL MÉTODO EDOMÉTRICO

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

Columnas estratigráficas

Material reconocido	S-1	S-2
Arcillas (NC)	0,00-13,00	0,00-14,60
Arenas	13,00-20,60	14,60-17,00
Gravas	20,60-25,20	17,00-21,20
Arcillas grises y margas (SC)	Desde 25,20	Desde 21,20

Resultados de los ensayos de consolidación

Sondeo	Litología	Prof. Muestra	Cs	Cc	Pp	e_o
S-1	Arcillas Q	4,00-4,60	0,001	0,173	1,747	0,704
S-2	Arcillas Q	1,50-2,10	0,005	0,179	1,399	0,747
S-2	Arcillas Q	4,80-5,10	0,006	0,217	2,020	0,974
S-2	Arcillas Q	13,10-13,40	0,005	0,170	2,145	0,668
		Promedio	0,004	0,185	1,828	0,773

$$S_i = \frac{h_i}{1+e_{0i}} \cdot C_{ci} \cdot \log\left(\frac{\sigma_{0i}+\Delta\sigma_i}{\sigma_{0i}}\right)$$

S_i Asiento de la capa
h_i Potencia de la capa
e_{oi} Índice de poros inicial de la capa
C_{ci} Índice de compresión de la capa
σ_{oi} Tensión inicial a la profundidad requerida
$\Delta\sigma_i$ Incremento de tensión a la profundidad requerida debido a la sobrecarga

MÉTODO DE JÜRGENSON

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	14	2	0,185	0,773	28	15,32	0,277
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

MÉTODO DE STEINBRENNER

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	14	2	0,185	0,773	28	25,76	0,413
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

Fuentes: Geotecnia y cimientos I y II. Jiménez Salas
Curso aplicado de cimentaciones. R. Ortiz y Otros

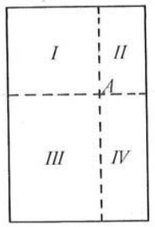
TENSIONES Y ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO
CARGAS FLEXIBLES

Tensión bajo una carga en rectangular (Steinbrenner)

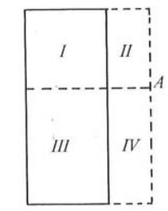
2. CARGA RECTANGULAR

2a. Tensiones (Steinbrenner, 1936)

Para puntos que no son de esquina es válido el método de superposición:

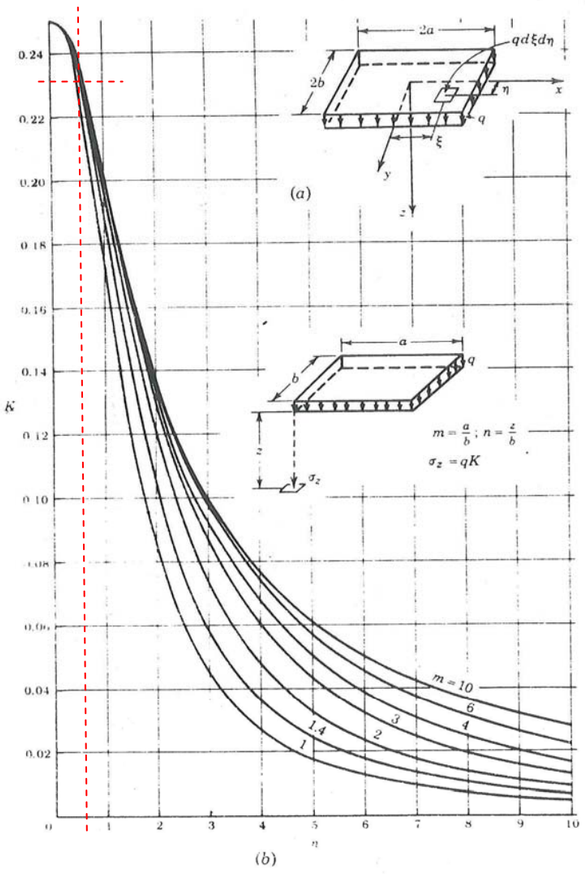


La tensión en A es la suma de las debidas a los cuatro rectángulos en que se divide el rectángulo principal.



Para puntos exteriores se sigue el mismo método creando rectángulos cuya esquina coincida con A:

$\sigma_A = \sigma_{I\text{-}II} + \sigma_{III\text{-}IV} - \sigma_{II} - \sigma_{IV}$



Datos		Parámetros del ábaco	
a (m)	100	**m**	4,17
b (m)	24	**n**	0,58
z (m)	14	**K**	0,23

Tensión en el centro del rectángulo

γ (T/m^3)	2,0
h (m)	14
q (T/m^2)	28
σ_z (T/m^2)	6,44
$\Delta\sigma$ (T/m^2)	25,76

ESTUDIO DE DEFORMACIONES POR EL MÉTODO EDOMÉTRICO

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

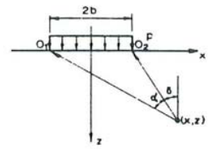
TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

TENSIONES Y ASIENTOS EN EL SEMIESPACIO ELÁSTICO
CARGAS FLEXIBLES

Tensión bajo una carga en faja (Jürgenson)

$$\sigma_z = \frac{p}{\pi}\cdot\left[\alpha + sen\alpha\cdot\cos(\alpha + 2\delta)\right]$$

1. TENSIONES BAJO UNA CARGA EN FAJA (Jürgenson, 1934)



$\sigma_z = \frac{p}{\pi}[\alpha + \text{sen}\,\alpha\cos(\alpha + 2\delta)]$

$\sigma_x = \frac{p}{\pi}[\alpha - \text{sen}\,\alpha\cos(\alpha + 2\delta)]$

$\sigma_y = \frac{2p}{\pi}\nu\alpha$

$\tau_{xz} = \frac{p}{\pi}\,\text{sen}\,\alpha\cos(\alpha + 2\delta)$

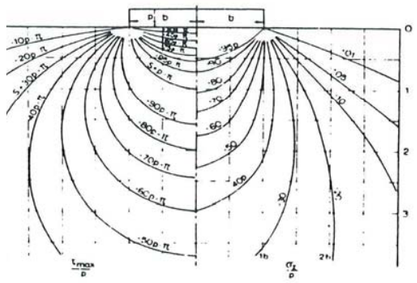
$\sigma_1 = \frac{p}{\pi}[\alpha + \text{sen}\,\alpha]$

$\sigma_3 = \frac{p}{\pi}[\alpha - \text{sen}\,\alpha]$

$\tau_{max} = \frac{p}{\pi}\,\text{sen}\,\alpha$

z/b	x/b	σ_z/p	σ_x/p	τ_{xz}/p	β	τ_{max}/p	σ_1/p	σ_3/p
0	0	1.0000	1.0000	0	0	0	1.0000	1.0000
	.5	.9594	.4498	0	0	.2548	.9594	.4498
	1	.8183	.1817	0	0	.3183	.8183	.1817
	1.5	.6678	.0803	0	0	.2937	.6678	.0803
	2	.5508	.0410	0	0	.2546	.5508	.0410
	2.5	.4617	.0228	0	0	.2195	.4617	.0228
	3	.3954	.0138	0	0	.1908	.3954	.0138
	3.5	.3457	.0091	0	0	.1683	.3457	.0091
	4	.3050	.0061	0	0	.1499	.3050	.0061
0.5	0	1.0000	1.0000	0	0	0	1.0000	1.0000
	.25	.9787	.6214	.0522	8°35'	.1871	.9871	.6129
	.5	.9028	.3920	.1274	13°17'	.2848	.9323	.3629
	1	.7352	.1863	.1590	14°52'	.3158	.7763	.1446
	1.5	.6078	.0994	.1275	13°18'	.2847	.6370	.0677
	2	.5107	.0542	.0959	11°25'	.2470	.5298	.0357
	2.5	.4372	.0334	.0721	9°49'	.2143	.4693	.0206
1	.25	.4996	.4208	.3134	41°25'	.3158	.7760	.1444
	.5	.4969	.3472	.2996	37°59'	.3088	.7308	.1133
	1	.4797	.2250	.2546	31°43'	.2847	.6371	.0677
	1.5	.4480	.1424	.2037	26°34'	.2546	.5498	.0406
	2	.4095	.0908	.1592	22°30'	.2251	.4751	.0249
	2.5	.3701	.0595	.1243	19°20'	.1989	.4137	.0159
1.5	.25	.0177	.2079	.0606	73°47'	.1128	.2281	.0025
	.5	.0892	.2850	.1466	61°50'	.1765	.3636	.0106
	1	.2488	.2137	.2101	47°23'	.2115	.4428	.0198
	1.5	.2704	.1807	.2022	38°44'	.2071	.4327	.0184
	2	.2876	.1268	.1754	32°41'	.1929	.4007	.0143
	2.5	.2851	.0892	.1469	28°09'	.1765	.3637	.0106
2	.25	.0027	.0987	.0164	80°35'	.0507	.1014	.0002
	.5	.0194	.1714	.0552	71°59'	.0940	.1893	.0014
	1	.0776	.2021	.1305	58°17'	.1424	.2834	.0052
	1.5	.1458	.1847	.1568	48°32'	.1578	.3232	.0074
	2	.1847	.1456	.1567	41°27'	.1579	.3232	.0073
	2.5	.2045	.1256	.1442	36°02'	.1515	.3094	.0064
2.5	.5	.0068	.1104	.0254	76°43'	.0569	.1141	.0003
	1	.0357	.1615	.0739	65°12'	.0970	.1957	.0016
	1.5	.0771	.1645	.1096	55°52'	.1180	.2388	.0029
	2	.1139	.1447	.1258	48°32'	.1265	.2556	.0036
	2.5	.1409	.1205	.1266	42°45'	.1269	.2575	.0036
3	.5	.0026	.0741	.0137	79°25'	.0379	.0758	.0001
	1	.0171	.1221	.0449	69°42'	.0690	.1384	.0005
	1.5	.0427	.1388	.0757	61°15'	.0895	.1803	.0012
	2	.0705	.1341	.0954	54°12'	.1006	.2029	.0018
	2.5	.0952	.1196	.1036	48°20'	.1054	.2128	.0020
	3	.1139	.1019	.1057	43°22'	.1058	.2137	.0020

β es el ángulo que forma σ_1 con la vertical.



Ancho de la carga = 2b (m)	24
Altura del terraplén (m)	9,5
Densidad del material (T/m^3)	2,1
P (Tn/m)	**19,95**

x	0	
z	14	
b	12	
x/b	0,00	
z/b	1,17	
σ_z/p	0,7681	
σ_z (T/m^3)	**15,32**	$\Delta\sigma_i$

INTERPOLACIÓN TABLA

z/b superior	1
z/b inferior	1,5
σ_z/p **superior**	0,8183
σ_z/p **inferior**	0,6678

ESTUDIO DE LA CONSOLIDACIÓN CON MECHAS DRENANTES

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

ASIENTOS REMANENTES

Cimiento bajo un terraplén de 9,5 m de altura y 14 m de espesor de cimiento

Asiento total (Steinbrenner)	0,41 m	
Tiempo	240 días	8 Meses
Grado de consolidación sin mechas	16%	
Grado de consolidación con mechas	90%	

Asiento remanente si no se realiza la mejora de suelo (mechas drenantes) 23,95 cm
Asiento remanente si se realiza la mejora de suelo (mechas drenantes) 3,36 cm

Cimiento bajo un terraplén de 9,5 m de altura y 11 m de espesor de cimiento

Asiento total (Steinbrenner)	0,33 m	
Tiempo	240 días	8 Meses
Cimiento bajo un terraplén de 9,5 m de a	13%	
Grado de consolidación con mechas	79%	

CON PRECARGA DE 5 m DE ALTURA
Asiento remanente si no se realiza la mejora de suelo (mechas drenantes) 26,37 cm
Asiento remanente si se realiza la mejora de suelo (mechas drenantes) 7,83 cm

CON CARGA DEL SUELO REFORZADO DE 9,5 m DE ALTURA

Asiento remanente si no se realiza la mejora de suelo (mechas drenantes) 25,66 cm
Asiento remanente si se realiza la mejora de suelo (mechas drenantes) 3,83 cm

CON CARGA DE 10 M

SIN MEJORA

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	14	2	0,185	0,773	19,6	12,87	0,240
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

CON MEJORA

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	e_o	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	S_i (m)
Arcillas NC	14	2	0,185	0,773	19,6	1,53	0,034
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

CON CARGA DE 5 M

SIN MEJORA

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	eo	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	Si (m)
Arcillas NC	11	2	0,185	0,773	22	15,37	0,264
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

CON MEJORA

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	eo	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	Si (m)
Arcillas NC	11	2	0,185	0,773	22	3,75	0,078
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

CON CARGA DE 9,5 M

SIN MEJORA

Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	eo	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	Si (m)
Arcillas NC	11	2	0,185	0,773	22	14,84	0,257
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

CON MEJORA

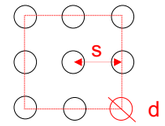
Modelo multicapa deseado	h (m)	γ (T/m^3)	Cc	eo	σ_{oi}	$\Delta\sigma_i$	Si (m)
Arcillas NC	11	2	0,185	0,773	22	1,76	0,038
Arenas	5	-	-	-	-	-	
Gravas	5	-	-	-	-	-	
Arcillas SC		-	-	-	-	-	

ESTUDIO DE LA MEJORA DE SUELOS CON COLUMNAS DE GRAVA

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

$$\alpha = \frac{s_c}{s_0} \qquad \rho = \frac{A_c}{A_{total}} \qquad \beta = \frac{1-\alpha\cdot(1-\rho)}{\rho}$$



s_c Asiento con columnas

s_0 Asiento esperado sin el uso de columnas

A_c Área de la columna

A_{total} Área de la columna y de su zona de influencia

α factor de reducción de asiento

β factor de concentración de carga

ρ factor de intensidad del tratamiento

Relación aproximada ρ - α - β para columnas de grava

ρ	α	β
0,1	0,80	2,8
0,2	0,65	2,4
0,3	0,47	2,2
0,4	0,35	2,0
0,5	0,25	1,7

Fuente: Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera

ITERACIÓN

Los mejores resultados de reducción de asientos se producirán cuando el valor de α sea 0,80

Separación (m)	Diámetro estimado de columna (m)	Área total (m^2)	Área columna (m^2)	ρ	α	β
2,00	**1,00**	16,00	3,1415	0,196	0,6570	2,404
3,00	**1,00**	36,00	3,1415	0,087	0,8072	3,017
4,00	**1,00**	64,00	3,1415	0,049	0,7993	4,888
2,50	**1,00**	25,00	3,1415	0,126	0,7743	2,570
2,60	**1,00**	27,04	3,1415	0,116	0,7853	2,633
2,70	**1,00**	29,16	3,1415	0,108	0,7937	2,709
2,80	**1,00**	31,36	3,1415	0,100	0,7999	2,798
2,90	**1,00**	33,64	3,1415	0,093	0,8043	2,900
2,85	**1,00**	32,49	3,1415	0,097	0,8023	2,847

Disposición óptima para reducción de asientos (máximo admitido 80%)

Columnas de diámetro estimado (m) 1,00
en malla cuadrada de separación (m) 2,80

ESTUDIO DE LA CONSOLIDACIÓN CON MECHAS DRENANTES

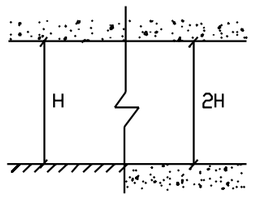
PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

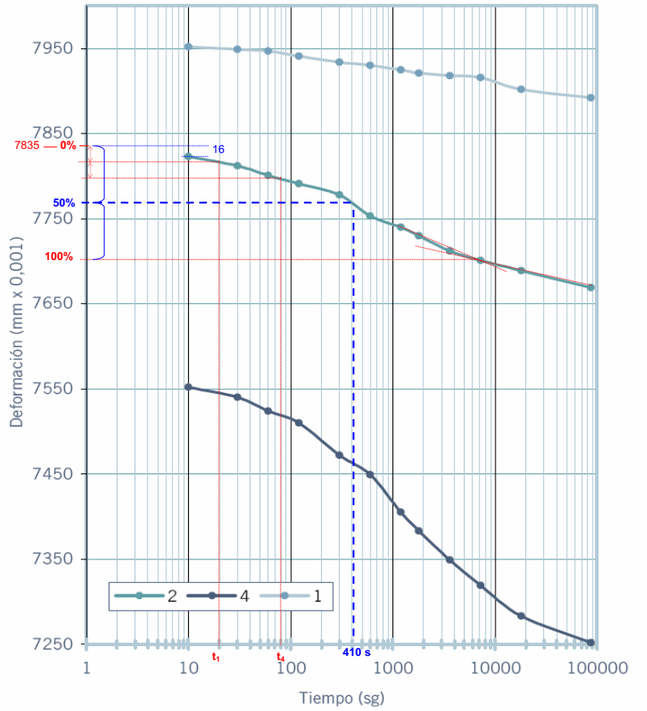
CÁLCULO DE Cv PARA LA CURVA DE CARGA EN EL ESCALÓN 2 kg/cm²

$$Cv = \frac{Tv \cdot H^2}{t}$$

Altura de la probeta (mm):	20
Cero corregido (mm):	0,016
2H (mm)	19,984



Muestra S-1 4,00-4,60 m



Tv (50%)	0,196
t_{50} (s)	410
H (cm)	0,9992
Cv (cm²/s)	4,773E-04
Cv (cm²/día)	**41,24**

ESTUDIO DE LA CONSOLIDACIÓN CON MECHAS DRENANTES

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Columnas estratigráficas

Material reconocido	S-1	S-2
Arcillas (NC)	0,00-13,00	0,00-14,60
Arenas	13,00-20,60	14,60-17,00
Gravas	20,60-25,20	17,00-21,20
Arcillas grises y margas (SC)	Desde 25,20	Desde 21,20

Sobrecargas:

h (m)	γ (T/m³)	q (Tn/m²)	q (kg/cm²)
9,5	1,9	18,05	1,805

Resultados de los ensayos de consolidación

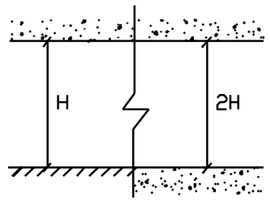
Sondeo	Litología	Prof. Muestra	Cv (cm²/día)
S-1	Arcillas Q	4,00-4,60	41,03
S-2	Arcillas Q	1,50-2,10	
S-2	Arcillas Q	4,80-5,10	
S-2	Arcillas Q	13,10-13,40	
		Promedio	41,030

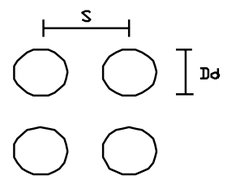
CALCULO DE CONSOLIDACION

DATOS DE CONSOLIDACION	
Cv (cm²/día)	41,237
H (m)	7

DATOS DE CONSOLIDACION RADIAL	
Cr (cm²/día) =	82,475
S (m)=	2
Dd (cm)=	15
n=	13,33333333

DISPOSICIÓN DE LAS MECHAS	
Longitud (m)	14
Separación (m)	2
Tipo Banda	100 x 4 mm





Cálculo de U=U(t)				Cálculo de t=t(U)		
Tiempo				Grado de consolidación		
Días	*(Meses)*	*(Años)*		90%	0	
240	*8,0*	*0,7*				
Tv=	0,020	Tr=	0,5			**240 días**
Uv=	0,16	Ur=	0,88			**8,0 meses**
U=	**90,0%**					**0,7 años**

ESTUDIO DE LA CONSOLIDACIÓN CON MECHAS DRENANTES

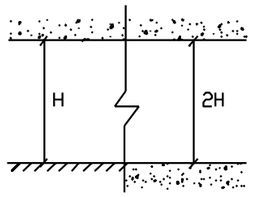
PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

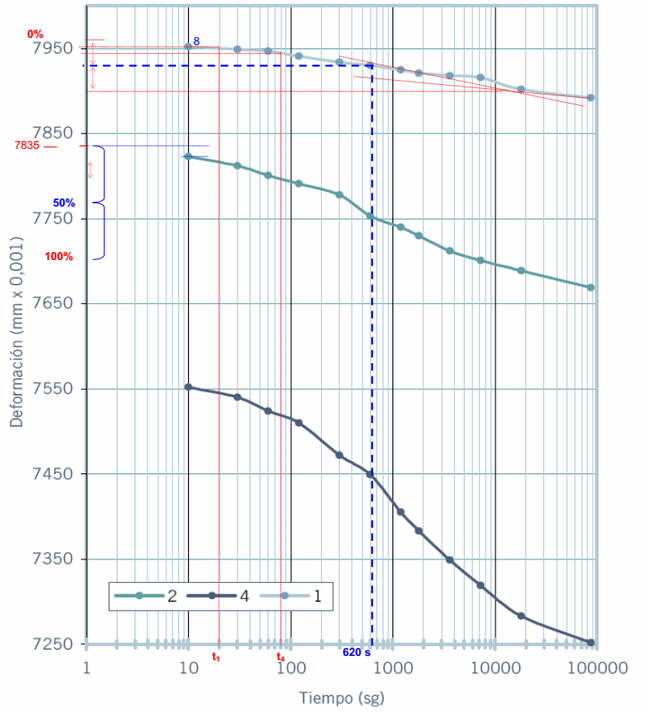
CÁLCULO DE Cv PARA LA CURVA DE CARGA EN EL ESCALÓN 1 kg/cm²

$$Cv = \frac{Tv \cdot H^2}{t}$$

Altura de la probeta (mm):	20
Cero corregido (mm):	0,008
2H (mm)	19,992



Muestra S-1 4,00-4,60 m



Tv (50%)	0,196
t_{50} (s)	620
H (cm)	0,9996
Cv (cm²/s)	3,159E-04
Cv (cm²/día)	**27,29**

ESTUDIO DE LA CONSOLIDACIÓN CON MECHAS DRENANTES

PROYECTO: VIAL DE ACCESO A PALMAS ALTAS

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Columnas estratigráficas

Material reconocido	S-1	S-2
Arcillas (NC)	0,00-13,00	0,00-14,60
Arenas	13,00-20,60	14,60-17,00
Gravas	20,60-25,20	17,00-21,20
Arcillas grises y margas (SC)	Desde 25,20	Desde 21,20

Sobrecargas:

h (m)	γ (T/m³)	q (Tn/m²)	q (kg/cm²)
5	1,9	9,5	0,95

Resultados de los ensayos de consolidación

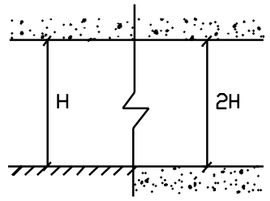
Sondeo	Litología	Prof. Muestra	Cv (cm²/día)
S-1	Arcillas Q	4,00-4,60	41,03
S-2	Arcillas Q	1,50-2,10	
S-2	Arcillas Q	4,80-5,10	
S-2	Arcillas Q	13,10-13,40	
		Promedio	41,030

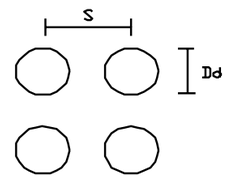
CALCULO DE CONSOLIDACION

DATOS DE CONSOLIDACION	
Cv (cm²/día)	27,292
H (m)	7

DATOS DE CONSOLIDACION RADIAL	
Cr (cm²/día) =	54,583
S (m)=	2
Dd (cm)=	15
n=	13,33333333

DISPOSICIÓN DE LAS MECHAS	
Longitud (m)	14
Separación (m)	2
Tipo Banda	100 x 4 mm





Cálculo de U=U(t)				Cálculo de t=t(U)		
Tiempo				Grado de consolidación		
Días	*(Meses)*	*(Años)*		79%	0	
240	*8,0*	*0,7*				
Tv=	0,013	Tr=	0,3			**240 días**
Uv=	0,13	Ur=	0,76			**8,0 meses**
U=	**78,8%**					**0,7 años**

ANEJO Nº 6: TRAZADO GEOMÉTRICO

Índice

1 OBJETO 3

2 NORMATIVA 3

3 DATOS DE PARTIDA 3

4 CRITERIOS DE DISEÑO 3

4.1 Viales incluidos en el Proyecto 3

4.2 Velocidad de proyecto 4

5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ADOPTADO 4

5.1 Ronda Urbana 4

5.1.1 Definición de peraltes 4

5.1.2 Gálibos 4

5.2 Viales secundarios 5

5.2.1 Accesos a la urbanización Palmas Altas Norte 5

6 LISTADOS 5

1 OBJETO

En el presente documento se recogen los trabajos efectuados en relación con la definición del trazado geométrico de los viales objeto de proyecto.

En un primer apartado se enumera la normativa técnica que ha servido de referencia para el diseño.

Seguidamente se procede a repasar los datos básicos de partida para continuar posteriormente recogiendo los criterios de diseño adoptados.

A continuación se describe el trazado, planta, alzado y sección transversal tipo, de cada uno de los ejes incluidos en el proyecto.

Por último, para cada eje diseñado, se incluyen los listados que definen su planta y perfil longitudinal.

2 NORMATIVA

Como referencia inmediata para la determinación de los parámetros geométricos de trazado se ha tomado la normativa del Ministerio de Fomento que a continuación se enumera:

- Norma 3.1-IC, Trazado, de febrero de 2016
- Recomendaciones sobre glorietas, de mayo de 1989
- Carreteras urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto, de 1992

3 DATOS DE PARTIDA

El dato de partida para la definición de los ejes de trazado es el *"Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avda. de las Razas – Palmas Altas Sur",* redactado por la empresa TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. (TYPSA) en julio de 2008.

El Proyecto fue aprobado por la Gerencia de Urbanismo de Sevilla, por lo que no es objeto de los trabajos que ahora se desarrollan estudiar o verificar la viabilidad de las soluciones de trazado desarrolladas en el señalado documento.

El alcance del proyecto que ahora se redacta es actualizar el proyecto inicialmente realizado, teniendo además en consideración el denominado Convenio de Ejecución del Sector de Suelo Urbanizable Sectorizado SUS-DBP-03 "Palmas Altas Sur", suscrito entre el Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y la mercantil Metrovacesa, S.A. el 7 de junio de 2018, y en el que se establece la necesidad de dotar al sector de una conexión de acceso por el norte. Esta conexión viaria representa precisamente el objeto de las obras que se definen en el presente proyecto.

El Proyecto supone además la actualización del documento inicial en lo referente a la normativa técnica vigente. A este respecto se destacan las modificaciones en materia de estructuras que, teniendo en cuenta que la mayor parte de la traza se desarrolla en viaducto, afecta notablemente a la solución planteada.

Se ha actualizado el ámbito de actuación, ya que viales incluidos en el proyecto original se encuentran ejecutados en la actualidad.

Finalmente, se ha validado la geometría con la nueva normativa de Trazado 3.1-IC, actualizada con posterioridad a la fecha de redacción del proyecto original.

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 Viales incluidos en el Proyecto

El presente proyecto incluye la definición geométrica completa de un total de 3 ejes de trazado que suponen un desarrollo de 1.528,64 m. El principal de estos ejes corresponde a la Ronda Urbana, con

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

una longitud total de 1.238,640 m, siendo los 2 restantes viales secundarios de acceso a la urbanización Palmas Altas Norte.

Los ejes definidos analíticamente son los siguientes:

- Eje EP-001: Se trata del eje principal que define la Ronda Urbana que se proyecta. El eje se ha tomado en el centro de las dos plataformas de circulación, quedando definido por tanto de forma única ambas calzadas tanto en planta como en alzado.
- Ramal-001: Ramal que comunica la urbanización Palmas Altas Norte con la Avda. de las Razas.
- Ramal-002: Ramal que conecta la Avda. de las Razas con la urbanización Palmas Altas Norte.

4.2 Velocidad de proyecto

Atendiendo al proyecto de partida, la velocidad de diseño de la Ronda Urbana es de 70 km/h.

No obstante, dado que el diseño geométrico se ha realizado teniendo en consideración el carácter urbano de la futura vía (a modo de ejemplo, los peraltes se han definido con bombeo de la plataforma al 2%), y puesto que la geometría no es susceptible de sufrir modificaciones al estar aprobada por la Gerencia de Urbanismo, se considera adecuado limitar la velocidad de circulación por la plataforma viaria a 50 km/h.

5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO ADOPTADO

5.1 Ronda Urbana

En la siguiente tabla se resumen las características principales del trazado en planta y alzado del eje principal del Proyecto:

Parámetro	Ronda Urbana
Velocidad de proyecto	70 km/h
Longitud	1238,64 m
Radio mínimo en planta	R= 50 m
Peraltes	2%
Pendiente máxima	i=6%
Pendiente mínima	i=0,20%
Kv mínimo en acuerdos cóncavos	2005
Kv mínimo en acuerdos convexos	2070

Tabla 1: Resumen de características de trazado de la Ronda Urbana

El valor del radio mínimo señalado es de 50 m, que se corresponde con el inicio de la traza tras el encuentro con la glorieta de la Avda. de las Razas.

Referente a la rasante, el valor mínimo es de 0,2 %, valor mínimo excepcional aceptado por la Norma. El valor máximo es del 6%, coincidente con lo prescrito por la norma como cuantía máxima normal en carreteras con velocidad de proyecto 70 km/h.

Todos los acuerdos se han diseñado con longitudes superiores a la velocidad de proyecto, adecuado atendiendo a los criterios establecidos en la norma.

La longitud mínima de rasante establecida en la Norma alcanza un valor de 194,4 m para la velocidad de proyecto de 70 km/h. Se han localizado dos rasantes donde la longitud entre vértices consecutivos es inferior a este valor (155,484 m y 158,995 m). No obstante, según las Recomendaciones para el planeamiento y proyecto de carreteras urbanas, no debe ser éste el factor limitativo del trazado en alzado, debiendo priorizarse aspectos más importantes tales como rampas más cortas para los pesados, disminución de la longitud de estructuras singulares, etc.

La sección tipo de este eje bidireccional consta de los siguientes elementos:

- Mediana: Separando ambas calzadas se dispone una mediana central de 3,00 m de anchura. En las estructuras con tableros separados se disponen aceras interiores de 0,50 m de ancho previas al pretil.
- Calzada: Dos calzadas separadas, una para cada sentido de circulación, de 7,00 m cada una, con dos carriles de 3,50 m de ancho.
- Aceras: Aceras exteriores, de 3,00 m de anchura.
- Bermas: De forma general se han dispuesto bermas exteriores, de 0,50 m de anchura, que en las estructuras se sustituyen por los pretiles exteriores.

5.1.1 Definición de peraltes

Se ha mantenido la definición de peraltes prevista en el proyecto original. De esta forma, y según se indicaba en el citado proyecto, dado el carácter urbano de la actuación proyectada y la amplitud de los radios diseñados para la velocidad de proyecto prevista no se ha considerado necesario peraltar las calzadas por encima del bombeo del 2% hacia el exterior.

En las aceras y mediana se dispone una pendiente transversal del 1% hacia el exterior.

Por último, en las bermas exteriores se dispone una pendiente transversal del 4% hacia el exterior.

5.1.2 Gálibos

En el diseño de los distintos viales proyectados, se han considerado los siguientes:

- Sobre viales: 5,00 m sobre la plataforma
- Sobre líneas férreas: 7,00 m sobre los carriles

5.2 Viales secundarios

5.2.1 Accesos a la urbanización Palmas Altas Norte

La comunicación entre la Ronda Urbana y la urbanización Palmas Altas Norte se establece a partir de dos ramales que comunican cada una de las dos calzadas de la Ronda con la glorieta oeste de la urbanización.

Las características de cada uno de estos viales se relacionan en los siguientes apartados:

5.2.1.1 Ramal R-001 (Ramal Urbanización Palmas Altas Norte– Avda. de las Razas))

Parámetro	Ramal R-001
Velocidad de proyecto	50 km/h
Longitud	175 m
Radio mínimo en planta	Trazado completo en recta
Peraltes	2%
Pendiente máxima	Trazado completo con rasante uniforme de i=0,3%
Pendiente mínima	Trazado completo con rasante uniforme de i=0,3%
Kv mínimo en acuerdos cóncavos	No posee acuerdos cóncavos
Kv mínimo en acuerdos convexos	No posee acuerdos convexos

Tabla 2: Resumen de características de trazado del Ramal R-001

Este vial se encuentra ejecutado en la actualidad. No obstante, el proyecto contempla la definición de los últimos metros de su desarrollo, con objeto de hacer viable el encuentro del mismo con el de la futura Ronda Urbana.

La sección tipo se ha definido análoga a la que presenta actualmente esta vía, con los siguientes elementos:

- Calzada: única de un solo carril y anchura 4,00 m.
- Aceras: en la margen derecha, de 2,00 m de anchura.
- Bermas: en la margen derecha, de 0,50 m de anchura.

5.2.1.2 Ramal R-002 (Ramal Avda. de las Razas - Urbanización Palmas Altas Norte)

Parámetro	Ramal R-002
Velocidad de proyecto	50 km/h
Longitud	115 m
Radio mínimo en planta	Trazado completo en recta
Peraltes	2%
Pendiente máxima	i=1%
Pendiente mínima	i=0,05%
Kv mínimo en acuerdos cóncavos	No posee acuerdos cóncavos
Kv mínimo en acuerdos convexos	5000

Tabla 3: Resumen de características de trazado del Ramal R-002

Este vial se encuentra también ejecutado en la actualidad. El proyecto contempla la definición de los últimos metros de su desarrollo, con objeto de hacer viable el encuentro del mismo con el de la futura Ronda Urbana.

La pendiente mínima que figura del 0,09%, si bien con un valor inferior al mínimo prescrito en normativa.

La sección tipo se define con las siguientes características:

- Calzada: única de un solo carril y anchura 4,00 m.
- Aceras: en la margen izquierda, de 2,00 m de anchura.
- Bermas: en la margen izquierda, de 0,50 m de anchura.

6 LISTADOS

Como apéndice se incluyen a continuación los listados con la definición analítica del trazado de todos los ejes de proyecto.

ALÍTICA DEL EJE EN PLANTA

-001 (Ronda Urbana)

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio
1	Círculo	0,0000	21,448	235121,739	4137490,057	225,722	235167,713	4137470,400	-50
2	Recta	21,448	406,215	235117,729	4137469,154	198,413			
3	Círculo	427,663	567,974	235127,856	4137063,065	198,413	235577,716	4137074,284	-450
4	Recta	995,638	209,746	235451,758	4136642,272	118,061			
5	Círculo	1205,384	33,256	235653,120	4136583,562	118,061	235583,143	4136343,555	250
6	Círculo	1238,640	0,000	235684,334	4136572,161	126,529	235583,143	4136343,555	250

DEFINICIÓN ANALÍTICA DEL EJE EN ALZADO

Eje EP-001 (Ronda Urbana)

	Pk	Parcial	Cota R.	Cota V.	Pendiente	Longitud	Parámetro	Bisectriz
	0	63,714	9,495		0,35			
TE	63,714	35,09	9,718		0,35			
V	98,804	35,09	9,79	9,841		70,18	-12100	-0,051
TS	133,894	57,938	9,76		-0,23			
TE	191,831	62,456	9,627		-0,23			
V	254,287	62,456	10,456	9,483		124,912	2005	0,973
TS	316,743	24,089	13,231		6			
TE	340,831	72,45	14,676		6			
V	413,281	72,45	17,755	19,023		144,9	-2070	-1,268
TS	485,731	165,457	18,298		-1			
TE	651,188	50	16,644		-1			
V	701,188	50	16,394	16,144		100	5000	0,25
TS	751,188	108,721	16,644		1			
TE	859,909	62,1	17,731		1			
V	922,009	62,1	17,421	18,352		124,2	-2070	-0,932
TS	984,109	87,253	15,247		-5			
TE	1071,362	50,4	10,884		-5			
V	1121,762	50,4	8,969	8,364		100,8	2100	0,605
TS	1172,162	66,478	8,264		-0,2			
	1238,64		8,131		-0,2			

PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

Eje EP-001 (Ronda Urbana)

Pk	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
0	Círculo	235121,7391	4137490,057	225721700	-50	*
20	Círculo	235117,7136	4137470,602	200256909	-50	*
40	Recta	235118,1912	4137450,608	198412673	*	*
60	Recta	235118,6899	4137430,614	198412673	*	*
80	Recta	235119,1885	4137410,62	198412673	*	*
100	Recta	235119,6871	4137390,627	198412673	*	*
120	Recta	235120,1857	4137370,633	198412673	*	*
140	Recta	235120,6843	4137350,639	198412673	*	*
160	Recta	235121,183	4137330,645	198412673	*	*
180	Recta	235121,6816	4137310,651	198412673	*	*
200	Recta	235122,1802	4137290,658	198412673	*	*
220	Recta	235122,6788	4137270,664	198412673	*	*
240	Recta	235123,1774	4137250,67	198412673	*	*
260	Recta	235123,6761	4137230,676	198412673	*	*
280	Recta	235124,1747	4137210,682	198412673	*	*
300	Recta	235124,6733	4137190,689	198412673	*	*
320	Recta	235125,1719	4137170,695	198412673	*	*
340	Recta	235125,6706	4137150,701	198412673	*	*
360	Recta	235126,1692	4137130,707	198412673	*	*
380	Recta	235126,6678	4137110,714	198412673	*	*
400	Recta	235127,1664	4137090,72	198412673	*	*
420	Recta	235127,665	4137070,726	198412673	*	*
440	Círculo	235128,3327	4137050,738	196667414	-450	*
460	Círculo	235129,8226	4137030,795	193837993	-450	*
480	Círculo	235132,1971	4137010,938	191008572	-450	*
500	Círculo	235135,4514	4136991,207	188179150	-450	*
520	Círculo	235139,5793	4136971,639	185349729	-450	*
540	Círculo	235144,5724	4136952,274	182520308	-450	*
560	Círculo	235150,421	4136933,15	179690887	-450	*
580	Círculo	235157,1136	4136914,305	176861466	-450	*
600	Círculo	235164,6367	4136895,775	174032044	-450	*
620	Círculo	235172,9758	4136877,598	171202623	-450	*
640	Círculo	235182,1141	4136859,81	168373202	-450	*
660	Círculo	235192,0338	4136842,445	165543781	-450	*
680	Círculo	235202,7152	4136825,539	162714360	-450	*
700	Círculo	235214,1372	4136809,123	159884938	-450	*
720	Círculo	235226,2773	4136793,231	157055517	-450	*
740	Círculo	235239,1115	4136777,894	154226096	-450	*
760	Círculo	235252,6144	4136763,143	151396675	-450	*
780	Círculo	235266,7594	4136749,006	148567254	-450	*
800	Círculo	235281,5185	4136735,511	145737832	-450	*
820	Círculo	235296,8626	4136722,686	142908411	-450	*
840	Círculo	235312,7614	4136710,555	140078990	-450	*
860	Círculo	235329,1834	4136699,142	137249569	-450	*
880	Círculo	235346,0963	4136688,47	134420147	-450	*
900	Círculo	235363,4667	4136678,56	131590726	-450	*
920	Círculo	235381,2602	4136669,432	128761305	-450	*
940	Círculo	235399,4417	4136661,103	125931884	-450	*
960	Círculo	235417,9752	4136653,591	123102463	-450	*
980	Círculo	235436,8243	4136646,909	120273041	-450	*
1000	Recta	235455,9458	4136641,051	118060781	*	*
1020	Recta	235475,1463	4136635,453	118060781	*	*
1040	Recta	235494,3469	4136629,854	118060781	*	*
1060	Recta	235513,5474	4136624,256	118060781	*	*
1080	Recta	235532,7479	4136618,658	118060781	*	*
1100	Recta	235551,9485	4136613,06	118060781	*	*
1120	Recta	235571,149	4136607,462	118060781	*	*
1140	Recta	235590,3496	4136601,864	118060781	*	*
1160	Recta	235609,5501	4136596,265	118060781	*	*
1180	Recta	235628,7506	4136590,667	118060781	*	*
1200	Recta	235647,9512	4136585,069	118060781	*	*
1220	Círculo	235667,0241	4136579,063	121782766	250	*
1238,639	Círculo	235684,3334	4136572,161	126529148	250	*

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

Eje EP-001 (Ronda Urbana)

Pk	Cota	Pendiente	K.V.	Bisectriz
0	9,495	0,35	0	0
20	9,565	0,35	0	0
40	9,635	0,35	0	0
60	9,705	0,35	0	0
80	9,764	0,215	-12100	0,01096
100	9,791	0,05	-12100	0,04747
120	9,784	-0,115	-12100	0,00798
140	9,746	-0,23	0	0
160	9,7	-0,23	0	0
180	9,654	-0,23	0	0
200	9,625	0,177	2005	-0,01664
220	9,76	1,175	2005	-0,19787
240	10,095	2,172	2005	-0,57861
260	10,629	3,17	2005	-0,80293
280	11,363	4,167	2005	-0,33667
300	12,296	5,165	2005	-0,06991
320	13,426	6	0	0
340	14,626	6	0	0
360	15,737	5,074	-2070	0,08875
380	16,655	4,108	-2070	0,37058
400	17,38	3,142	-2070	0,84564
420	17,912	2,175	-2070	1,04362
440	18,251	1,209	-2070	0,50516
460	18,396	0,243	-2070	0,15993
480	18,348	-0,723	-2070	0,00793
500	18,156	-1	0	0
520	17,956	-1	0	0
540	17,756	-1	0	0
560	17,556	-1	0	0
580	17,356	-1	0	0
600	17,156	-1	0	0
620	16,956	-1	0	0
640	16,756	-1	0	0
660	16,563	-0,824	5000	-0,00777
680	16,439	-0,424	5000	-0,08301
700	16,394	-0,024	5000	-0,23826
720	16,429	0,376	5000	-0,09727
740	16,544	0,776	5000	-0,01252
760	16,732	1	0	0
780	16,932	1	0	0
800	17,132	1	0	0
820	17,332	1	0	0
840	17,532	1	0	0
860	17,732	0,996	-2070	0
880	17,834	0,029	-2070	0,0975
900	17,744	-0,937	-2070	0,38823
920	17,46	-1,903	-2070	0,8722
940	16,982	-2,869	-2070	0,46995
960	16,312	-3,835	-2070	0,1404
980	15,448	-4,801	-2070	0,00408
1000	14,452	-5	0	0

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

Eje EP-001 (Ronda Urbana)

Pk	Cota	Pendiente	K.V.	Bisectriz
1020	13,452	-5	0	0
1040	12,452	-5	0	0
1060	11,452	-5	0	0
1080	10,47	-4,589	2100	-0,01776
1100	9,648	-3,636	2100	-0,19527
1120	9,016	-2,684	2100	-0,56325
1140	8,574	-1,732	2100	-0,24629
1160	8,323	-0,779	2100	-0,03522
1180	8,248	-0,2	0	0
1200	8,208	-0,2	0	0
1220	8,168	-0,2	0	0
1238,639	8,131	-0,2	0	0

IALÍTICA DEL EJE EN PLANTA

Eje Ramal-001

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio
1	Recta	0,000	175,000	235144,158	4137200,317	394,328			
2	Círculo	175,000	0,000	235128,588	4137374,623	394,328	235128,589	4137374,623	0,001

DEFINICIÓN ANALÍTICA DEL EJE EN ALZADO

Eje Ramal-001

	Pk	Parcial	Cota R.	Cota V.	Pendiente	Longitud	Parámetro	Bisectriz
	0	175	9,125		0,3			
TE	175	0	9,65		0,3			
V	175	0	9,65	9,65		0	0	0
TS	175	0	9,65		5			
	175		10		5			

PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

Eje Ramal-001

Pk	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
0	Recta	235144,1578	4137200,317	394,328	*	*
20	Recta	235142,3784	4137220,238	394,328	*	*
40	Recta	235140,599	4137240,158	394,328	*	*
60	Recta	235138,820	4137260,079	394,328	*	*
80	Recta	235137,040	4137280,000	394,328	*	*
100	Recta	235135,261	4137299,920	394,328	*	*
120	Recta	235133,4812	4137319,841	394	*	*
140	Recta	235131,702	4137339,762	394,328	*	*
160	Recta	235129,922	4137359,682	394,328	*	*
175	Recta	235128,588	4137374,623	394,328	*	*

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

Eje Ramal-001

Pk	Cota	Pendiente	K.V.	Bisectriz
0	9,125	0,3	0	0
20	9,185	0,3	0	0
40	9,245	0,300	0	0,000
60	9,305	0,300	0	0,000
80	9,365	0,300	0	0,000
100	9,425	0,300	0	0,000
120	9,485	0	0	0
140	9,545	0,300	0	0,000
160	9,605	0,300	0	0,000

IALÍTICA DEL EJE EN PLANTA

Eje Ramal-002

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio
1	Recta	0,0000	115,000	235110,631	4137427,851	204,848			
2	Círculo	115,000	0,000	235101,883	4137313,184	204,848	235101,882	4137313,184	0,001
3	Círculo	115,006	0,000	235101,878	4137313,141	171,710	235101,878	4137313,141	0,001

DEFINICIÓN ANALÍTICA DEL EJE EN ALZADO

Eje Ramal-002

	Pk	Parcial	Cota R.	Cota V.	Pendiente	Longitud	Parámetro	Bisectriz
	0	47,657	9,574		0,05			
TE	47,657	26,25	9,598		0,05			
V	73,907	26,25	9,542	9,611		52,5	-5000	-0,069
TS	100,157	14,843	9,348		-1			
	115		9,2		-1			

PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

Eje Ramal-002

Pk	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
0	Recta	235110,632	4137427,851	204,848	*	*
20	Recta	235109,110	4137407,909	204,848	*	*
40	Recta	235107,588	4137387,967	204,848	*	*
60	Recta	235106,067	4137368,025	205	*	*
80	Recta	235104,5455	4137348,082	205	*	*
100	Recta	235103,0239	4137328,14	205	*	*
115	Recta	235101,8828	4137313,184	205	*	*
115,00006	Recta	235101,883	4137313,184	204,848	*	*

PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

Eje Ramal-002

Pk	Cota	Pendiente	K.V.	Bisectriz
0	9,574	0,050	0	0,000
20	9,584	0,050	0	0,000
40	9,594	0,050	0	0,000
47,657	9,598	0,050	-5000	0,000
60	9,589	0	-5.000	0,01524
73,907	9,542	0	-5.000	0,06891
80	9,509	-1	-5.000	0,04063
100	9,350	-0,997	-5000	0,000
100,157	9,348	-1,000	0	0,000
115	9,200	-1,000	0	0,000

ANEJO Nº 7: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 3

2.1 Procedimiento de obtención de cubicaciones 3

2.2 Elementos considerados en la cubicación del movimiento de tierras 3

2.2.1 Formaciones geológicas atravesadas por la traza 3

2.2.2 Taludes adoptados 4

2.2.3 Sección transversal tipo 4

2.2.4 Clasificación de las excavaciones y rellenos 4

2.2.5 Clasificación de los materiales extraídos 5

2.2.6 Coeficientes de paso 5

2.2.7 Espesor de tierra vegetal 5

3 VOLÚMENES GLOBALES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS 5

4 LISTADOS DE CÁLCULO 7

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se recoge el estudio del movimiento de tierras correspondiente a las obras del nuevo tramo de Ronda Urbana objeto del presente proyecto.

El movimiento de tierras considerado es el asociado a todos los viales definidos en el proyecto: eje principal de la Ronda y, ramales.

A lo largo del presente anejo se recogen los siguientes apartados:

- Procedimiento de obtención de cubicaciones
- Elementos considerados en el movimiento de tierras
- Necesidades y aprovechamiento de materiales
- Balance general de tierras. Préstamos y vertederos

2 ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1 Procedimiento de obtención de cubicaciones

Las mediciones relativas al movimiento de tierras han sido calculadas mediante el programa informático TRAZADO 3, elaborado por TYPSA, basado en la cubicación de los perfiles transversales obtenidos una vez definidos el trazado en planta, el perfil longitudinal y la sección tipo de los distintos ejes de los viales incluidos en el proyecto.

El movimiento de tierras se ha obtenido a partir de los perfiles transversales que proporciona la cartografía a escala 1/1.000 elaborada expresamente para este proyecto.

La equidistancia entre perfiles transversales en el eje principal de la Ronda Urbana es de 20 m mientras que en el resto de los ejes secundarios es de 10 m.

2.2 Elementos considerados en la cubicación del movimiento de tierras

Los elementos en los que se apoya la obtención del movimiento de tierras y que constituyen los datos de partida del estudio efectuado son los que se describen en los epígrafes siguientes.

2.2.1 Formaciones geológicas atravesadas por la traza

En base a sus analogías composicionales y genéticas, se han diferenciado en el corredor por el que discurre la traza un grupo litológico y dos tipos de rellenos antrópicos.

A continuación se resumen los grupos litológicos definidos, comenzando desde los materiales más modernos, hasta los más antiguos.

a.- Rellenos antrópicos (R)

Rellenos compactados (RAC), construidos con materiales con cierta homogeneidad y consolidación. Conforman los apoyos de los viales y líneas férreas existentes en la zona.

Rellenos tipo vertedero (RA), compuestos por materiales heterogéneos, sin una puesta en obra correcta.

b.- Cuaternario arcilloso (Q_C)

La mayor parte de los materiales sedimentarios del Cuaternario son depósitos aluviales del Guadalquivir, que forman parte de sus terrazas, estando en esta zona representada la terraza inferior, con cotas de 10 a 15 m.

Aunque existen dos estratos bien diferenciados, de limos y arcillas en la parte superior, y de arenas y gravas en la inferior, se ha considerado conveniente, separar esta unidad en 3 tramos: los dos primeros compuestos por materiales finos, arcillas y limos de diferentes colores y con atributos geotécnicos medios diferentes y el tercero, por material grosero constituido por arenas y gravas

Todos estos materiales se apoyan sobre las margas azules del Mioceno, que constituyen el substrato rocoso de todo el entorno de la ciudad de Sevilla

2.2.2 Taludes adoptados

Para los rellenos se han adoptado de forma genérica taludes 2H:1V para todos los viales proyectados.

Igualmente, para los desmontes también se adoptan taludes 2H:1V en todos los casos.

2.2.3 Sección transversal tipo

Las secciones transversales tipo empleadas, en cada tipo de vial proyectado, para las cubicaciones de referencia son las incluidas en Plano nº4, Secciones transversales tipo, del presente proyecto.

Con relación al movimiento de tierras, es de especial importancia, además de la geometría de la sección, la definición del espesor de la sección estructural de firme y el espesor de la explanada en coronación de rellenos y fondos de desmonte.

Para determinar las cubicaciones del movimiento de tierras se ha adoptado como subrasante el plano inferior de la explanada, sobre el que se apoya el firme (mezclas bituminosas y zahorra artificial).

Las mediciones de los componentes del firme se determinan aparte, a través de la cubicación de la sección teórica definida en planos.

Se han considerado los siguientes espesores de firme y explanada:

a. Eje principal:
   - Firme: 50 cm de espesor total (25 cm de zahorra artificial y 25 cm de mezclas bituminosas)
   - Explanada: 50 cm de suelo seleccionado con CBR>20.
b. Ramales de entrada/salida a la urbanización Palmas Altas Norte:
   - Firme: 45 cm de espesor total (25 cm de zahorra artificial y 20 cm de mezclas bituminosas)
   - Explanada: 50 cm de suelo seleccionado con CBR>20.

2.2.4 Clasificación de las excavaciones y rellenos

Para el cálculo de las cubicaciones del movimiento de tierras se ha empleado la siguiente distinción de unidades:

- Excavación de desmonte realizada por medios mecánicos convencionales
- Relleno tipo terraplén (que engloba tanto el cimiento como el núcleo del terraplén)
- Explanada (también denominada "coronación")

Todos los materiales se consideran excavables con medios convencionales.

En cuanto al cálculo de los volúmenes de las medidas geotécnicas previas, se ha empleado la siguiente distinción de unidades:

- Sobrexcavación realizada por medios mecánicos convencionales
- Relleno tipo pedraplén o todo-uno con materiales procedente de préstamos
- Relleno con suelo adecuado o seleccionado procedente de préstamos

Todos los materiales se consideran excavables con medios convencionales.

2.2.5 Clasificación de los materiales extraídos

Prácticamente el total del volumen de material procedente de la excavación no es aprovechable, por lo que se deberá retirar a vertedero.

Sólo se ha previsto el uso de los materiales excavados, para la ejecución de rellenos localizados en arquetas, pozo, zanjas, isletas, etc.

En el presente proyecto se ha considerado la necesidad de traer de canteras, graveras y préstamos todos los materiales necesarios para la explanación de los viales.

2.2.6 Coeficientes de paso

Como hemos dicho en el apartado anterior, sólo se ha previsto la utilización de los materiales excavados en rellenos localizados. En estos casos se ha aplicado un coeficiente de paso igual a 1:1.

2.2.7 Espesor de tierra vegetal

En el presente Proyecto no se ha considerado un espesor concreto de tierra vegetal ya que todos los materiales sobre los que apoyan los viales se excavan y retiran a vertedero.

3 VOLÚMENES GLOBALES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el cuadro que se incluye en la página siguiente se refleja la cubicación total de todas las unidades que definen las explanaciones previstas en el presente proyecto, que hemos referido con anterioridad.

Cuadro nº1.- VOLÚMENES GLOBALES DE LAS EXPLANACIONES

VIALES	CONCEPTO				
	MOVIMIENTO DE TIERRAS		TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS PREVIOS		
	Desmonte a vertedero (m^3)	Terraplén con suelo seleccionado o adecuado (m^3)	Sobrexcavación a vertedero (m^3)	Relleno tipo pedraplén o todouno (m^3)	Relleno con suelo seleccionado o adecuado (m^3)
- Eje principal	9.373,1	27.204,9	34.190,9	27.942,5	6.248,3
- Ramales urbanización Palmas Altas Norte	1.460,9	8,3			
- Suma total	10.834,0	27.213,2	34.190,9	27.942,5	6.248,3

Resumen

- Total material excavado a vertedero (m^3) 45.024,9
- Total material adecuado o seleccionado procedente de préstamos (m^3) 33.461,5
- Total material tipo pedraplén o todouno procedente de préstamos (m^3) 27.942,5

4 LISTADOS DE CÁLCULO

TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS PREVIOS (SOBREXCAVACIONES)

Subtramo nº1

PERFIL p.k.	MEDICIONES POR PERFIL				MEDICIONES			
	Longitud (m)	Superficie (m^2)			Superficie (m^2)	Volumen (m^3)		
	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno
0+000	0,0	0,0	0,0	0,0				
0+020	9,4	5,2	3,9	1,3	94,26	52,18	39,25	12,93
0+040	14,6	10,4	8,4	2,1	240,71	156,54	122,86	33,68
0+060	19,9	15,7	12,8	2,9	345,07	260,90	211,57	49,34
0+080	25,1	20,9	17,2	3,6	449,43	365,26	300,27	64,99
0+100	30,3	26,1	21,7	4,4	553,79	469,62	388,98	80,64
0+120	35,5	31,3	26,1	5,2	658,15	573,98	477,68	96,30
0+140	40,7	36,5	30,5	6,0	762,51	678,34	566,39	111,95
0+160	46,0	41,7	35,0	6,8	866,87	782,70	655,10	127,61
0+180	51,2	47,0	39,4	7,6	971,23	887,06	743,80	143,26
0+200	56,4	52,2	43,8	8,3	1.075,59	991,42	832,51	158,91
0+220	61,6	57,4	48,3	9,1	1.179,95	1.095,78	921,21	174,57
0+240	66,8	62,6	52,7	9,9	1.284,31	1.200,14	1.009,92	190,22
0+260	72,0	67,8	57,1	10,7	1.388,67	1.304,50	1.098,63	205,88
0+280	77,3	73,1	61,6	11,5	1.493,03	1.408,86	1.187,33	221,53
0+300	82,5	78,3	66,0	12,3	1.597,39	1.513,22	1.276,04	237,18
Total Subtramo nº1 … …					***12.960,90***	***11.740,50***	***9.831,53***	***1.908,98***

Subtramo nº2

PERFIL	MEDICIONES POR PERFIL				MEDICIONES			
p.k.	Longitud (m)	Superficie (m^2)			Superficie (m^2)	Volumen (m^3)		
	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno
0+919	64,6	88,5	69,4	19,1				
0+920	64,6	88,5	69,4	19,1	64,58	88,50	69,36	19,14
0+940	64,6	88,5	69,4	19,1	1.291,60	1.770,00	1.387,20	382,80
0+960	64,6	88,5	69,4	19,1	1.291,60	1.770,00	1.387,20	382,80
0+980	64,6	88,5	69,4	19,1	1.291,60	1.770,00	1.387,20	382,80
1+000	64,6	88,5	69,4	19,1	1.291,60	1.770,00	1.387,20	382,80
1+020	64,6	88,5	69,4	19,1	1.291,60	1.770,00	1.387,20	382,80
1+040	64,6	88,5	69,4	19,1	1.291,60	1.770,00	1.387,20	382,80
1+060	64,6	88,5	69,4	19,1	1.291,60	1.770,00	1.387,20	382,80
1+070	64,6	88,5	69,4	19,1	645,80	885,00	693,60	191,40
				Total Subtramo nº2	***9.751,58***	***13.363,50***	***10.473,36***	***2.890,14***

TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS PREVIOS (SOBREXCAVACIONES)

Subtramo nº3

PERFIL	MEDICIONES POR PERFIL				MEDICIONES			
p.k.	Longitud (m)	Superficie (m^2)			Superficie (m^2)	Volumen (m^3)		
	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno
1+070	58,2	57,0	47,9	9,1				
1+080	58,2	57,0	47,9	9,1	582,08	570,00	479,40	90,60
1+100	58,2	57,0	47,9	9,1	1.164,17	1.140,00	958,80	181,20
1+120	58,2	57,0	47,9	9,1	1.164,17	1.140,00	958,80	181,20
1+140	58,2	57,0	47,9	9,1	1.164,17	1.140,00	958,80	181,20
				Total Subtramo nº3	***4.074,58***	***3.990,00***	***3.355,80***	***634,20***

Subtramo nº4

PERFIL	MEDICIONES POR PERFIL				MEDICIONES			
p.k.	Longitud (m)	Superficie (m²)			Superficie (m²)	Volumen (m³)		
	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno
1+140	55,2	51,0	42,9	8,2				
1+160	55,3	51,1	42,9	8,2	1.104,97	1.020,80	857,48	163,32
1+180	55,3	51,1	42,9	8,2	1.105,77	1.021,60	858,16	163,44
1+200	55,5	51,3	43,1	8,2	1.107,77	1.023,60	859,86	163,74
1+220	56,2	52,0	43,7	8,3	1.117,17	1.033,00	867,85	165,15
1+239	57,2	53,0	44,5	8,5	1.077,84	997,88	838,51	159,37
				Total Subtramo nº4	***5.513,50***	***5.096,88***	***4.281,86***	***815,02***

Resumen de Mediciones

	Superficie (m²)	Volumen (m³)		
	Geotextil	Sobrexcavación	Pedraplén	Relleno
- Subtramo nº1 (Del p.k. 0+000 al p.k. 0+300)	12.960,90	11.740,50	9.831,53	1.908,98
- Subtramo nº2 (Del p.k. 0+919 al p.k. 1+070)	9.751,58	13.363,50	10.473,36	2.890,14
- Subtramo nº3 (Del p.k. 1+070 al p.k. 1+140)	4.074,58	3.990,00	3.355,80	634,20
- Subtramo nº4 (Del p.k. 1+140 al p.k. 1+239)	5.513,50	5.096,88	4.281,86	815,02
- Total	**32.300,56**	**34.190,88**	**27.942,54**	**6.248,34**

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS PREVIOS (MECHAS DRENANTES)

CALZADA	P.K.		Longitud (m)	Anchura (m^2)	Superficie (m^2)
	Inicial	Final			
Subtramo nº2 (Del p.k. 0+919 al p.k 1+070)					
Izquierda	0+919	1+070	151,0	12,0	1.812,00
Derecha	0+919	1+070	151,0	12,0	1.812,00

Total Superficie (m^2) ……	**3.624,00**

Nº Drenes/m^2	Superficie (m^2)	Nº Drenes	Longitud (m)	
			Dren	Total
0,25	3.624,00	906	12,0	10.872,0

U426.100	m	Dren vertical prefabricado de banda de ancho no inferior a 10 cm, totalmente colocado	
		Total Longitud (m) ……	10.872,0

TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS PREVIOS (PRECARGAS)

Subtramo nº2

Perfil p.k.	Superficie (m^2) Terraplén	Superficie (m^2) Desmonte	Volumen (m^3) Terraplén	Volumen (m^3) Desmonte
0+919	118,06	118,06		
0+920	119,06	119,06	118,56	118,56
0+940	120,06	120,06	2.391,20	2.391,20
0+960	120,06	120,06	2.401,20	2.401,20
0+980	120,06	120,06	2.401,20	2.401,20
1+000	120,06	120,06	2.401,20	2.401,20
1+020	120,06	120,06	2.401,20	2.401,20
1+040	120,06	120,06	2.401,20	2.401,20
1+060	120,06	120,06	2.401,20	2.401,20
1+070	120,06	120,06	1.200,60	1.200,60
Total Subtramo nº2			***18.117,56***	***18.117,56***

Resumen de Mediciones

	Volumen (m^3) Terraplén	Volumen (m^3) Desmonte
Subtramo nº2 (Del p.k. 0+919 al p.k. 1+070)	18.117,56	18.117,56
Total	**18.117,56**	**18.117,56**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje ..... Eje Principal (Ronda Urbana Avda de las Razas - Palmas Altas)
Referencia EP-001

PERFIL p.k.	SUPERFICIE (m²)					VOLUMEN (m³)				
	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca			Inadecuado	Suelo	Roca	
0+000	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3					
0+020	0,0	3,8	0,0	0,0	3,5	0,0	37,5	0,0	0,0	138,1
0+040	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	37,5	0,0	0,0	99,6
0+060	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	158,2
0+080	0,0	0,4	0,0	0,0	5,2	0,0	3,9	0,0	0,0	146,1
0+100	0,0	0,7	0,0	0,0	0,9	0,0	10,6	0,0	0,0	61,0
0+120	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0	8,9
0+140	0,0	1,9	0,0	0,0	0,7	0,0	40,5	0,0	0,0	7,4
0+160	0,0	0,6	0,0	0,0	2,8	0,0	24,6	0,0	0,0	35,7
0+180	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6	0,0	0,0	28,4
0+200	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	42,1	0,0	0,0	69,5
0+220	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	137,3	0,0	0,0	69,5
0+240	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	188,4	0,0	0,0	0,0
0+260	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	51,1	0,0	0,0	107,1
0+280	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	425,9
0+300	0,0	0,0	0,0	0,0	50,6	0,0	0,0	0,0	0,0	825,0
Estructura										
0+920	0,0	0,0	0,0	0,0	232,0					
0+940	0,0	0,0	0,0	0,0	220,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4.521,7
0+960	0,0	0,0	0,0	0,0	187,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4.075,7
0+980	0,0	0,0	0,0	0,0	184,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3.719,1
1+000	0,0	0,0	0,0	0,0	161,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3.463,7
1+020	0,0	0,0	0,0	0,0	121,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2.831,2
1+040	0,0	0,0	0,0	0,0	90,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2.113,5
1+060	0,0	0,0	0,0	0,0	68,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1.587,3
1+080	0,0	0,0	0,0	0,0	39,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1.079,2
1+100	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	752,7
1+120	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	611,7
1+140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	260,1
1+160	0,0	113,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1.131,8	0,0	0,0	8,6
1+180	0,0	116,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2.299,0	0,0	0,0	0,0
1+200	0,0	85,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.016,8	0,0	0,0	0,0
1+220	0,0	108,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1.938,7	0,0	0,0	0,0
1+239	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1.337,7	0,0	0,0	0,0
Volúmenes Totales (m³)						**0,0**	**9.373,1**	**0,0**	**0,0**	**27.204,9**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje ..... Ramal Urb. Palmas Altas Norte-Avda. de las Razas
Referencia R-001

PERFIL p.k.	SUPERFICIE (m²)					VOLUMEN (m³)				
	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca			Inadecuado	Suelo	Roca	
0+000	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0					
0+020	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	82,7	0,0	0,0	0,0
0+040	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,3	0,0	0,0	0,0
0+060	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	81,1	0,0	0,0	0,0
0+080	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	93,6	0,0	0,0	0,0
0+100	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	96,2	0,0	0,0	0,0
0+120	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	86,3	0,0	0,0	0,0
0+140	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	77,7	0,0	0,0	0,0
0+160	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	64,3	0,0	0,0	0,0
0+175	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0
Volúmenes Totales (m³)						**0,0**	**696,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje ..... Ramal Avda. de las Razas-Urb. Palmas Altas Norte
Referencia R-002

PERFIL p.k.	SUPERFICIE (m²)					VOLUMEN (m³)				
	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca			Inadecuado	Suelo	Roca	
0+000	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0					
0+020	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	60,8	0,0	0,0	0,0
0+040	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	125,5	0,0	0,0	0,0
0+060	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	147,0	0,0	0,0	0,0
0+080	0,0	7,4	0,0	0,0	0,4	0,0	148,7	0,0	0,0	4,1
0+100	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	156,5	0,0	0,0	4,1
0+115	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	125,6	0,0	0,0	0,0
Volúmenes Totales (m³)						**0,0**	**764,1**	**0,0**	**0,0**	**8,3**

Resumen de Mediciones

	VOLUMEN (m³)				
	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca	
- Ramal Urb. Palmas Altas Norte-Avda. de las Razas (Referencia: R-001)	0,0	696,8	0,0	0,0	0,0
- Ramal Avda. de Las Razas-Urb. Palmas Altas Norte (Referencia: R-002)	0,0	764,1	0,0	0,0	8,3
- Total	**0,0**	**1.460,9**	**0,0**	**0,0**	**8,3**

FCIA FACTOR-IA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ANEJO Nº 8: FIRMES Y PAVIMENTOS

Índice

0. INTRODUCCIÓN 3

1 OBJETO 4

2 NORMATIVA 4

3 CONSIDERACIONES PREVIAS 4

4 CÁLCULO DEL FIRME 5

4.1 Ronda Urbana 5

4.2 Accesos 6

0. INTRODUCCIÓN

El presente anejo reproduce íntegramente el contenido el documento entregado en el proyecto original fechado en julio de 20018 como "*Anejo Nº8 Firmes y Pavimentos".*

Se ha actualizado en todo caso la nomenclatura de las mezclas bituminosas, modificada conforme al marcado CE y cuya utilización entró en vigor en 2009. Además, se ha adecuado su contenido al nuevo ámbito de actuación, actualizado por la existencia de viales ya ejecutados que estaban recogidos en el diseño inicial.

1 OBJETO

En el presente documento se recogen los trabajos efectuados en relación con la justificación y el dimensionamiento de las diferentes capas constituyentes del firme de los viales que albergarán el tráfico rodado como de los acerados destinados al tránsito peatonal.

2 NORMATIVA

Por indicación de la Dirección del Proyecto, se ha tomado como referencia inmediata para la determinación de los firmes a adoptar la publicación Norma 6.1 y 6.2-IC, Secciones de firme, de mayo de 1989, de la Dirección General de Carreteras del entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

3 CONSIDERACIONES PREVIAS

La justificación del tráfico que circulará por la futura Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo del Cuarto, tiene unas características diferenciadas del tráfico que circula por carreteras y que según la publicación "Secciones estructurales de firmes urbanos en sectores de nueva construcción", pueden resumirse en:

a) La estrategia de dimensionamiento de un firme urbano es totalmente diferente al caso de un firme de carreteras. La diferencia básica es la dificultad que presentan los firmes urbanos para ser reforzados (reposición de bordillos, pozos, registro e imbornales). Por el motivo anterior hay que rechazar en este caso la estrategia que se utiliza a menudo en obras de carreteras y caminos, que consiste en facilitar la financiación de la obra a base de disminuir la inversión inicial. Dicha estrategia supone un menor espesor inicial del pavimento junto con una previsión de ejecución de obras de refuerzo del firme que se efectuarán con cierta periodicidad.

   En las obras urbanas, se debe dimensionar la sección estructural del firme, de manera que durante toda su vida prevista (20 o 30 años) pueda funcionar perfectamente sin necesidad de capas de refuerzo. Por consiguiente, el método de dimensionamiento que se basa en optimizar el coste total considerado como suma del coste de la construcción más el coste del refuerzo que se realizará cada 10 ó 15 años, más el coste financiero, únicamente puede utilizarse para vías secundarias de comunicación que no sean viales urbanos.

   La colocación de una capa de refuerzo en un firme urbano, debe considerarse como una incidencia o una gran reparación que normalmente, se puede realizar una única vez durante la vida del firme urbano.

b) La consideración de los efectos del tráfico en las vías urbanas, que pueden ser diferentes al caso de las carreteras o autovías.

   El tráfico pesado que circula a velocidades reducidas, característico de la circulación urbana, puede tener una incidencia negativa sobre la durabilidad del firme; esta incidencia es superior a la de las cargas rápidas que son más propias de las carreteras.

Por el motivo anterior, puede ser recomendable considerar un cierto incremento del espesor total del paquete del firme de las vías urbanas, cuando se comparan las secciones estructurales de carreteras, con la de firmes urbanos.

c) La tipología del pavimento del espacio urbano no depende sólo de las características del tráfico que debe soportar, sino también del propio entorno urbanístico.

d) El proceso constructivo de un firme urbano es muy diferente al de una carretera. En los sectores urbanos de nueva construcción la previsión de las cargas que debe soportar el firme (tráfico pesado) debe incluir especialmente todo el tráfico pesado que se genera en el sector durante la fase de ejecución de las obras.

4 CÁLCULO DEL FIRME

4.1 Ronda Urbana

De acuerdo con la normativa de referencia, el dimensionamiento de un firme, considerando una vida útil de la actuación igual a 20 años, depende de los dos valores fundamentales siguientes:

- Tráfico: caracterizado por el valor de de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de de proyecto en el momento de puesta en servicio.
- Explanada: es decir de acuerdo con la categoría del material empleado en el cimiento del firme.

En referencia al tráfico, la normativa distingue las cinco categorías que se especifican en el cuadro siguiente:

Cuadro nº1.- CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

Categoría	IMDp (vehículos/día)
T 0	IMDp ≥ 2000
T 1	2000 > IMDp ≥ 800
T 2	800 > IMDp ≥ 200
T 3	200 > IMDp ≥ 50
T 4	IMDp < 500

La Norma señala que la categoría a considerar en el dimensionamiento del firme de la calzada principal en autopistas y autovías de nueva construcción, a nuestro entender asimilables a la Ronda Urbana que nos ocupa, en ningún caso será inferior a la definida como T 1, que será, por tanto, la que tomemos en nuestro caso.

De igual forma, y en cuanto a la explanada, se definen las tres categorías que se especifican en el cuadro siguiente:

Cuadro nº2.- CATEGORÍAS DE LA EXPLANADA

Categoría	Índice CBR mínimo
E 1	5 ≤ CBR < 10
E 2	10 ≤ CBR < 20
E 3	CBR ≥ 20

Para obtener estas categorías la norma señala los diferentes materiales que pueden utilizarse, que se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro nº3.- CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

Categoría	Materiales a emplear
E 1	50 cm de Suelo Adecuado sobre núcleo de relleno de Suelo Tolerable
	50 cm de Suelo Adecuado sobre núcleo de relleno de Pedraplén
	15 cm de Suelo Estabilizado In situ con cemento o cal sobre núcleo de relleno de Suelo Tolerable
E 2	50 cm de Suelo Seleccionado sobre núcleo de relleno de Suelo Tolerable
	50 cm de Suelo Seleccionado sobre núcleo de relleno de Pedraplén
	15 cm de Suelo Estabilizado in situ con cemento o cal + 35 cm de Suelo Adecuado sobre núcleo de relleno de Suelo Tolerable
E 3	50 cm de Suelo Seleccionado (CBR>20) sobre núcleo de relleno de Suelo Tolerable
	50 cm de Suelo Seleccionado (CBR>20) sobre núcleo de relleno de Pedraplén
	15 cm de Suelo Estabilizado in situ con cemento + 35 cm de Suelo Adecuado sobre núcleo de relleno de Suelo Tolerable
	15 cm de Suelo Estabilizado in situ con cemento + 35 cm de Suelo Adecuado sobre núcleo de relleno de Pedraplén

En el Anejo nº2, Geología y procedencia de materiales, se preconiza el uso de albero de las canteras de Alcalá de Guadaira para el cimiento del firme. Dado que este material se comporta como un Suelo

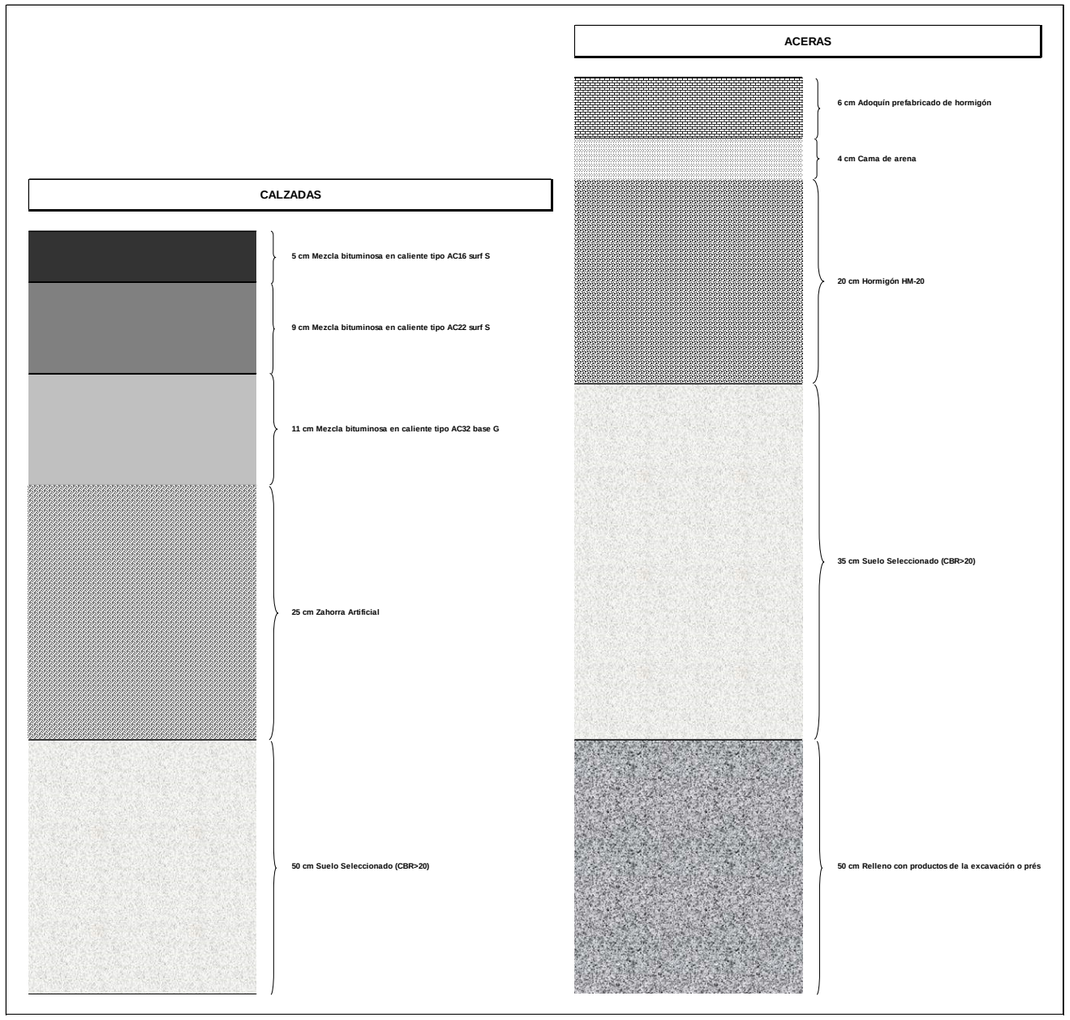
Seleccionado con CBR > 20, la categoría de la explanada, a efectos de aplicación de la Norma, es la denominada E 3.

Con estos datos de partida, tráfico T 1 y explanada E 3, la Norma permite elegir la XXX soluciones que se describen a continuación.

- Sección 131: 30 cm de mezclas bituminosas en caliente
- Sección 132: 25 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 25 cm de zahorra artificial
- Sección 133: 22 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 20 cm de suelo cemento
- Sección 134: 15 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 15 cm de suelo cemento y sobre 15 cm de grava cemento
- Sección 135: 10 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 22 cm de hormigón compactado y sobre 20 cm de suelo cemento
- Sección 136: 25 cm de hormigón vibrado tipo HP-45 (ó 27 cm del tipo HP-40) sobre 15 cm de hormigón magro
- Sección 137: 25 cm de hormigón vibrado tipo HP-45 (ó 27 cm del tipo HP-40) sobre 15 cm de grava cemento

De todas estas posibles soluciones se ha elegido la denominada Sección 132 ya que es del tipo de las distintas soluciones que se han ejecutado, o se van a ejecutar próximamente, en el entorno inmediato de la obra. Además, esta sección es similar a la del vial de acceso al Puerto recientemente ejecutado, plataforma que se aprovecha en parte para la ejecución de la futura Ronda Urbana.

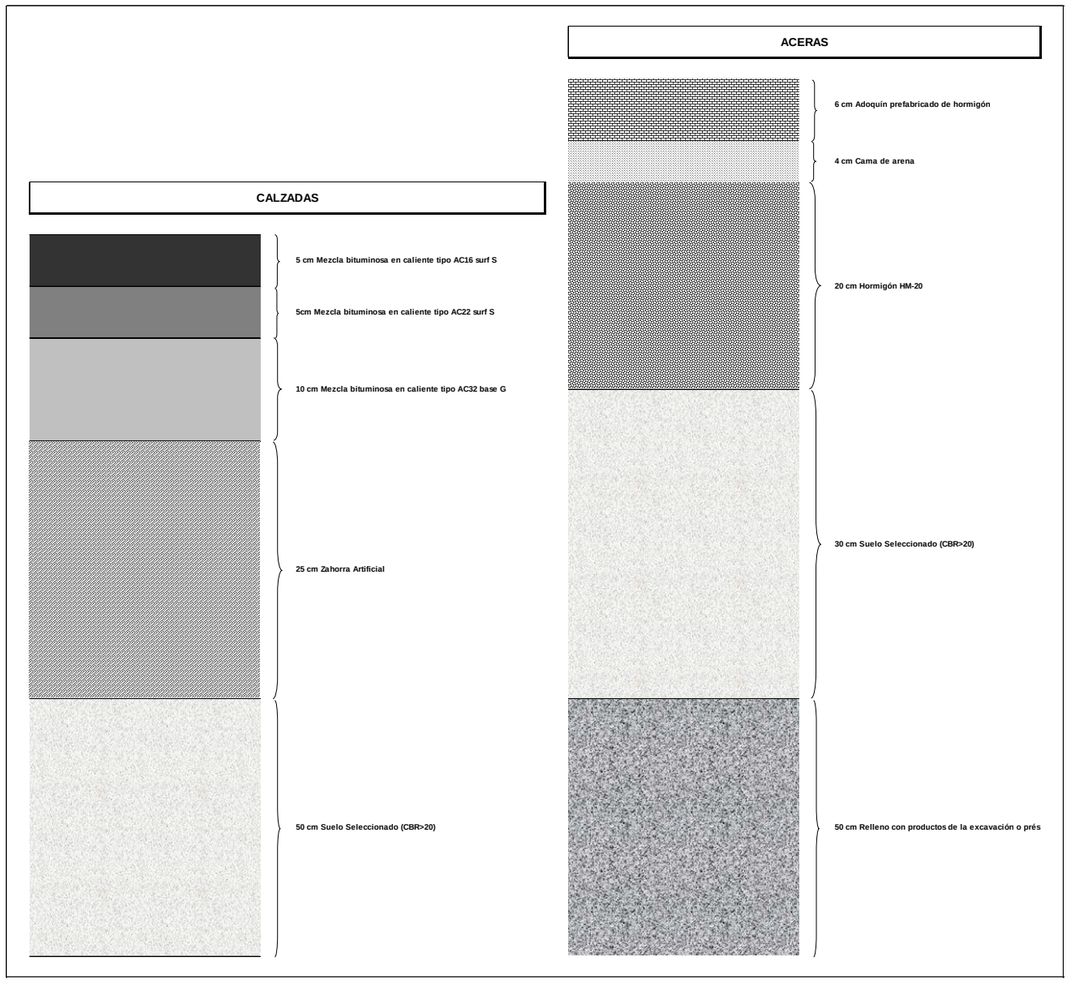
De esta forma, la composición de las distintas capas del firme de los diferentes viales proyectados se esquematiza en las figuras siguientes.



4.2 Accesos

Para estos viales secundarios se aplica la misma sección que a la Ronda Urbana, pero disminuyendo la categoría del tráfico T 2.

Con esta precisión los distintos componentes, tanto del firme como de los acerados, se especifican en la figura siguiente.



Estas secciones se aplicarán a los Accesos a la urbanización Palmas Altas Norte.

ANEJO Nº 9: DRENAJE Y SANEAMIENTO

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3
2 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LOS COLECTORES. 3
2.1 Caudal de diseño e hipótesis de cálculo. 3
2.2 Coeficiente de rugosidad 3
2.3 Velocidades máximas y mínimas 3
2.4 Dimensionamiento hidráulico 3
3 Cunetas. 4
4 CÁLCULO DE COLECTORES 4

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto el diseño de las obras necesarias para el drenaje superficial de los viales proyectados. Se han seguido los criterios recogidos en el documento "Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento" editado por EMASESA, en su versión actualizada de octubre de 2019.

Las obras proyectadas consisten, básicamente, en una red de imbornales dispuestos con una separación máxima de 30 m y colectores longitudinales que desaguan a la red de saneamiento de pluviales existente.

La plataforma de la estructura de paso sobre el "Nuevo acceso al puerto" y la "Ampliación del ferrocarril del Puerto" divide a la red de colectores en dos sub-redes. La primera subred está formada por los colectores 1, 2, 4 y 5 y está diseñada para desaguar a la red de drenaje del Acceso al Puerto de Sevilla, que a su vez desagua a un colector ovoide de 5500 mm de diámetro de la compañía de aguas EMASESA.

La segunda subred, formada por los colectores 3 y 8, que desaguan a la red de saneamiento prevista en el "Proyecto de Urbanización del suelo Urbanizable Ordenado SUO-DBP PALMAS ALTAS SUR", que a su vez, desagua a colector ovoide antes mencionado.

La red de drenaje se completa con la disposición de cunetas de guarda.

2 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LOS COLECTORES.

2.1 Caudal de diseño e hipótesis de cálculo.

El caudal de diseño de las aguas pluviales se obtendrá según la metodología descrita en el apartado de hidrología del Anejo nº 3.

Las hipótesis de cálculo serán las de funcionamiento en régimen laminar, a sección parcialmente llena, y estableciendo unos límites máximos y mínimos de velocidades del agua con el fin de evitar erosiones y sedimentaciones en los conductos. Dichos límites vienen indicados en la Instrucción publicada por EMASESA.

2.2 Coeficiente de rugosidad

Se ha adoptado un coeficiente de rugosidad de 0,015, valor algo conservador para tuberías de hormigón debido a las posibles deposiciones que pueden darse a lo largo del tiempo, a las alineaciones no rectas, cambios de dirección y a la existencia de pozos de registro.

2.3 Velocidades máximas y mínimas

La velocidad máxima está limitada con el fin de evitar erosiones producidas por los materiales más abrasivos arrastrados por el agua por el interior de la tubería. En este caso, EMASESA recomienda que dicho valor no supere los 3 m/s.

Las velocidades mínimas, deben estar limitadas con el fin de evitar posibles deposiciones en los conductos de material residual de las aguas negras, pero al ser esta una red de recogida de aguas pluviales no condiciona.

2.4 Dimensionamiento hidráulico

El diámetro mínimo de tubería será de 300 mm, de sección circular, por razones de explotación.

Para el dimensionamiento de la red, se toma como caudal máximo a evacuar el caudal de diseño de aguas pluviales. Dicho caudal se obtiene mediante la fórmula:

$$Q_{cal} = \frac{n \cdot Q_{pluv}}{\sqrt{j}}$$

Donde j es la pendiente del tramo considerado, n es el coeficiente de rugosidad de Manning y Qpluv es caudal de pluviales obtenido anteriormente.

Se debe cumplir que Qcal < Qesp, siendo el Qesp un valor característico de la sección y cuyo valor se recoge en la Instrucción técnica publicada por EMASESA.

Una vez se comprueba que el diámetro de la tubería es el adecuado, se debe verificar que la pendiente de diseño no supera el valor máximo indicado en la misma tabla. Dicho valor es función del material de la tubería.

La pendiente mínima viene condicionada por el caudal de aguas negras, como ha sido comentado anteriormente, por lo que no es condicionante en los colectores.

3 Cunetas.

En los viales con taludes de desmontes se han proyectado cunetas laterales para la recogida de las aguas de los mismos.

4 CÁLCULO DE COLECTORES

Seguidamente se detallan como Apéndice los cálculos de cada uno de los colectores que se han proyectado para definir el drenaje.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: CÁLCULO DE COLECTORES DE SANEAMIENTO

CALCULO DE COLECTORES POR FORMULA DE MANNING

VALORES FIJOS	
TIPO DE TUBERIAS	HORMIGON
COEF.DE MANNING EN TUBERIAS	0.0150
DIAMETRO MINIMO	300 mm

CALCULO DE COLECTORES

COLECTOR: 1									SECCION LLENA		CAUDAL DE CALCULO		
DEL POZO	AL POZO	ESCORRENTÍA	APORTACIÓN	TOTAL	LONG. COLECT. m	PEND. COLECT. %	DIAMETRO CALCUL. mm	DIAMETRO ADOPT. mm	CAUDAL l/seg	VELOC. m/s	CALADO m	VELOC. m/s	% LLENADO
C1-P1	C1-P2	5.938	15.347	21.284	23.157	3.020	145.852	300.000	145.667	2.061	0.077	1.471	25.833
C1-P2	C1-P3	12.896	0.000	28.243	28.043	3.020	162.173	300.000	145.667	2.061	0.090	1.595	29.850
C1-P3	C1-P4	19.108	0.000	34.455	30.208	0.350	261.726	300.000	49.590	0.702	0.184	0.758	61.359
C1-P4	C1-P5	24.960	0.000	40.307	27.719	0.350	277.585	300.000	49.590	0.702	0.205	0.782	68.475
C1-P5	PE6	28.103	0.000	43.450	15.405	0.350	285.511	300.000	49.590	0.702	0.218	0.791	72.568

CALCULO DE COLECTORES POR FORMULA DE MANNING

VALORES FIJOS	
TIPO DE TUBERIAS	HORMIGON
COEF.DE MANNING EN TUBERIAS	0.0150
DIAMETRO MINIMO	300 mm

CALCULO DE COLECTORES

COLECTOR: 2

DEL POZO	AL POZO	CAUDAL			LONG. COLECT. m	PEND. COLECT. %	DIAMETRO CALCUL. mm	DIAMETRO ADOPT. mm	SECCION LLENA		CAUDAL DE CALCULO		
		ESCORRENTÍA l/s	APORTACIÓN l/s	TOTAL ACUMULADO l/s					CAUDAL l/seg	VELOC. m/s	CALADO m	VELOC. m/s	% LLENADO
C2-P1	C2-P2	7.592	0.000	7.592	30.000	3.020	99.090	300.000	145.667	2.061	0.047	1.087	15.509
C2-P2	C2-P3	14.657	0.000	14.657	28.951	3.020	126.809	300.000	145.667	2.061	0.064	1.320	21.420
C2-P3	C1-P1	15.347	0.000	15.347	6.331	0.350	193.257	300.000	49.590	0.702	0.115	0.618	38.193

CALCULO DE COLECTORES POR FORMULA DE MANNING

VALORES FIJOS	
TIPO DE TUBERIAS	HORMIGON
COEF.DE MANNING EN TUBERIAS	0.0150
DIAMETRO MINIMO	300 mm

CALCULO DE COLECTORES

COLECTOR: 3									SECCION LLENA		CAUDAL DE CALCULO		
DEL POZO	AL POZO	ESCORRENTÍA	APORTACIÓN	TOTAL	LONG. COLECT. m	PEND. COLECT. %	DIAMETRO CALCUL. mm	DIAMETRO ADOPT. mm	CAUDAL l/seg	VELOC. m/s	CALADO m	VELOC. m/s	% LLENADO
C3-P1	C3-P2	7.558	0.000	7.558	29.722	4.850	90.515	300.000	184.599	2.612	0.041	1.282	13.801
C3-P2	C3-P3	14.966	0.000	14.966	30.010	5.200	115.426	300.000	191.144	2.704	0.057	1.609	18.927
C3-P3	C3-P4	22.168	0.000	22.168	30.000	4.830	135.612	300.000	184.218	2.606	0.070	1.758	23.421
C3-P4	C3-P5	29.156	0.000	29.156	30.000	4.230	154.073	300.000	172.396	2.439	0.083	1.815	27.824
C3-P5	C3-P6	35.789	0.000	35.789	29.997	3.170	175.629	300.000	149.241	2.111	0.100	1.734	33.339
C3-P6	C3-P7	41.675	0.000	41.675	30.300	1.720	208.537	300.000	109.932	1.555	0.128	1.448	42.687
C3-P7	C3-P8	45.317	0.000	45.317	30.000	0.530	268.341	300.000	61.023	0.863	0.193	0.945	64.182
C3-P8	C3-P9	51.188	0.000	51.188	30.716	0.550	278.939	300.000	62.164	0.879	0.207	0.982	69.133
C3-P9	C3-P10	54.835	0.000	54.835	25.568	0.390	305.288	400.000	112.733	0.897	0.197	0.891	49.202
C3-P10	PE-131	65.601	58.655	124.256	37.289	0.750	367.015	400.000	156.333	1.244	0.269	1.380	67.347

CALCULO DE COLECTORES POR FORMULA DE MANNING

VALORES FIJOS	
TIPO DE TUBERIAS	HORMIGON
COEF.DE MANNING EN TUBERIAS	0.0150
DIAMETRO MINIMO	300 mm

CALCULO DE COLECTORES

COLECTOR: 4

DEL POZO	AL POZO	ESCORRENTÍA	APORTACIÓN	TOTAL	LONG. COLECT. m	PEND. COLECT. %	DIAMETRO CALCUL. mm	DIAMETRO ADOPT. mm	SECCION LLENA CAUDAL l/seg	SECCION LLENA VELOC. m/s	CAUDAL DE CALCULO CALADO m	CAUDAL DE CALCULO VELOC. m/s	CAUDAL DE CALCULO % LLENADO
C4-P1	C5-P3	3.172	0.000	3.172	12.385	2.100	76.465	300.000	121.470	1.718	0.033	0.737	11.121

CALCULO DE COLECTORES POR FORMULA DE MANNING

VALORES FIJOS	
TIPO DE TUBERIAS	HORMIGON
COEF.DE MANNING EN TUBERIAS	0.0150
DIAMETRO MINIMO	300 mm

CALCULO DE COLECTORES

COLECTOR: 5

DEL POZO	AL POZO	ESCORRENTÍA	APORTACIÓN	TOTAL	LONG. COLECT. m	PEND. COLECT. %	DIAMETRO CALCUL. mm	DIAMETRO ADOPT. mm	SECCION LLENA CAUDAL l/seg	SECCION LLENA VELOC. m/s	CAUDAL DE CALCULO CALADO m	CAUDAL DE CALCULO VELOC. m/s	CAUDAL DE CALCULO % LLENADO
C5-P1	C5-P2	7.614	0.000	7.614	30.000	4.000	94.103	300.000	167.644	2.372	0.044	1.200	14.507
C5-P2	C5-P3	14.975	0.000	14.975	30.000	4.000	121.272	300.000	167.644	2.372	0.061	1.467	20.195
C5-P3	PE-10	16.015	3.172	19.187	5.193	1.640	157.302	300.000	107.345	1.519	0.086	1.148	28.622

CALCULO DE COLECTORES POR FORMULA DE MANNING

VALORES FIJOS	
TIPO DE TUBERIAS	HORMIGON
COEF.DE MANNING EN TUBERIAS	0.0150
DIAMETRO MINIMO	300 mm

CALCULO DE COLECTORES

COLECTOR: 6									SECCION LLENA		CAUDAL DE CALCULO		
DEL POZO	AL POZO	ESCORRENTÍA	APORTACIÓN	TOTAL	LONG. COLECT. m	PEND. COLECT. %	DIAMETRO CALCUL. mm	DIAMETRO ADOPT. mm	CAUDAL l/seg	VELOC. m/s	CALADO m	VELOC. m/s	% LLENADO
C6-P1	C6-P2	7.772	0.000	7.772	30.575	4.910	91.256	300.000	185.737	2.628	0.042	1.298	13.951
C6-P2	C6-P3	15.155	0.000	15.155	30.000	4.830	117.588	300.000	184.218	2.606	0.058	1.573	19.389
C6-P3	C6-P4	22.369	0.000	22.369	30.000	4.830	136.071	300.000	184.218	2.606	0.071	1.763	23.527
C6-P4	C6-P5	29.439	0.000	29.439	30.000	4.830	150.833	300.000	184.218	2.606	0.081	1.909	27.033
C6-P5	C6-P6	36.090	0.000	36.090	30.000	3.540	172.573	300.000	157.710	2.231	0.098	1.809	32.530
C6-P6	C6-P7	41.872	0.000	41.872	30.000	1.810	206.917	300.000	112.771	1.595	0.127	1.477	42.197
C6-P7	C6-P8	47.062	0.000	47.062	30.000	1.030	240.290	300.000	85.070	1.203	0.159	1.234	53.119
C6-P8	C6-P9	51.941	0.000	51.941	29.838	0.710	267.360	300.000	70.630	0.999	0.191	1.092	63.751
C6-P9	C3-P10	58.655	0.000	58.655	28.009	1.080	258.664	300.000	87.110	1.232	0.180	1.322	60.094

ANEJO Nº 10: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

0. CONSIDERACIÓN PREVIA 3

1 INTRODUCCIÓN 4

2 CONDICIONES GENERALES DE CIMENTACIÓN 4

2.1 Cimentación en el terreno natural 4

2.2 Cimentación en los rellenos 5

2.3 Otras recomendaciones 6

3 CRITERIOS GENERALES DE CIMENTACIÓN 7

3.1 Cimentaciones directas 7

3.1.1 Capacidad de carga en suelos no cohesivos 7

3.1.1.1 Interpretación de los datos obtenidos en los ensayos de penetración dinámica 7

3.1.1.2 Estimación de la carga admisible a partir del número N 8

3.1.2 Capacidad de carga en suelos cohesivos 8

3.1.3 Asientos admisibles 9

3.2 Cimentaciones profundas 9

3.2.1 Tipo de pilote. Materiales 9

3.2.2 Resistencia o tope estructural del pilote 9

3.2.3 Hipótesis de cálculo 9

4 CONDICIONES GENERALES DEL TERRENO 12

4.1 Investigación realizada 12

4.2 Formaciones geotécnicas 14

4.3 Caracterización geotécnica de la cimentación del viaducto 14

4.4 Muro bajo la A-4 18

5 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN DE OBRA 21

APÉNDICES

Apéndice 1.- Informe Geotécnico sobre condiciones de cimentación para el vial norte en avenida de la Raza. Sevilla

Apéndice 2.- Propuesta valorada de la campaña de investigación complementaria de ejecución de obra

0. CONSIDERACIÓN PREVIA

El presente anejo reproduce principalmente el contenido del documento entregado en el proyecto original fechado en julio de 2008 como “Anejo Nº10 Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras”, que se considera plenamente válido.

Para completar esta información, en julio de 2020 se ha realizado una campaña geotécnica con el objeto de dar protección al ovoide propiedad de Emasesa. Dicha campaña se adjunta a modo de apéndice en el presente anejo.

Cabe señalar que para el cálculo de las cimentaciones del viaducto se han diferenciado 2 tramos:

- Del PK 0+000 hasta PK 0+350: consideraciones de la campaña actualizada a julio del 2020 (apéndice 1)
- Del PK 0+350 hasta final de la traza: documentación geotécnica del proyecto original.

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se incluye el estudio geológico-geotécnico efectuado para las estructuras de que consta el trazado de la Ronda Urbana Palmas Altas-El Pítamo, tramo comprendido entre la Avenida de las Razas y Palmas Altas Sevilla.

En los Anejos nº 2, Geología y Procedencia de Materiales y nº 5, Estudio Geotécnico del Corredor, junto con las conclusiones del estudio geológico geotécnico efectuado, se presenta la documentación gráfica de todo el tramo. Dicha documentación comprende:

- Plantas geológico-geotécnicas a escala 1:5.000.
- Perfil longitudinal geológico-geotécnico a escalas H 1:5.000 y V 1:1.000.
- Registros de los sondeos y calicatas para el estudio del corredor.
- Resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras alteradas e inalteradas seleccionadas entre las obtenidas en los sondeos y calicatas del estudio del corredor.

En el presente anejo se proponen las tipologías de cimentación recomendables, cargas admisibles y profundidad estimada del apoyo. Asimismo, se incluyen los taludes provisionales de excavación y el tipo de exposición del hormigón de las cimentaciones.

2 CONDICIONES GENERALES DE CIMENTACIÓN

2.1 Cimentación en el terreno natural

En general, se ha proyectado cimentación profunda para las estructuras situadas sobre cualquier material de las terrazas del Guadalquivir.

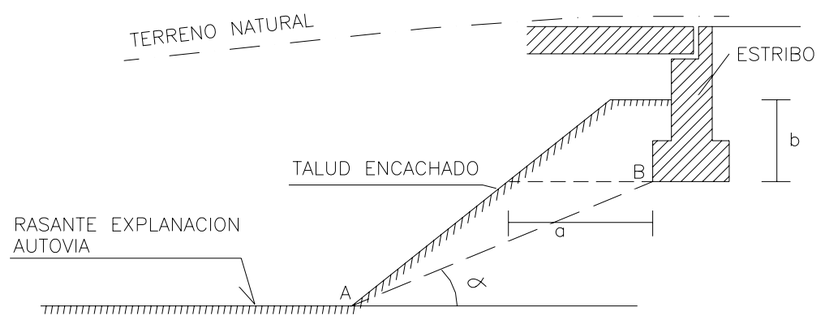
Las estructuras de pequeñas dimensiones se han planteado como marcos, cimentados directamente sobre el terreno natural o con alguna mejora en el apoyo.

Todas las estructuras se localizan sobre terrenos cuaternarios pertenecientes a las terrazas o rellenos antrópicos. Debido a estos se ha planteado su cimentación mediante pilotes apoyados en el sustrato sano (margas sanas).

En los casos en que la autovía discurre en desmonte se deberán adoptar las siguientes recomendaciones:

1. Ángulo con la horizontal del plano que une el borde inferior de la zapata con el pie del talud (α) será inferior a 20º.
2. Distancia mínima horizontal (a) al paramento del talud será de 3,0 m
3. Distancia mínima vertical (b) a la superficie del terreno será de 1,50 m.

El esquema que sigue resume las recomendaciones indicadas.



Los pasos inferiores se han diseñado con varias tipologías desde marcos hasta estructuras de vigas sobre muro.

En los muros, las condiciones de cimentación de la zona de apoyo son similares a las del resto de las obras con la excepción, en algunos casos, de las zonas cercanas a los extremos del muro, donde las alturas del mismo se encuentran entre 1.5 y 2 m de altura que se pueden cimentar, en general, a 1.5 m de profundidad con cargas admisibles del orden de 0.2 MPa.

2.2 Cimentación en los rellenos

Debido a las grandes alturas de terraplén que se alcanzan en los estribos (en muchos casos próximas a 9.0 m), estos pueden proyectarse como cargaderos cimentados sobre macizos de tierra reforzada o sobre los propios rellenos, directamente o con cargaderos pilotados. En uno y otro caso la altura del estribo pasa a estar condicionada más por la necesidad de un espacio para la inspección de los apoyos que por condiciones resistentes. Estas alternativas ya han sido adoptadas y construidas en varios tramos de autovía y autopista análogas a la proyectada.

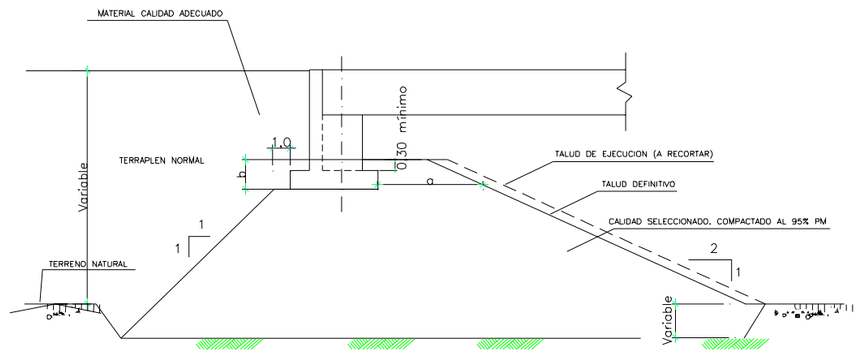
Naturalmente, el apoyo de los estribos sobre los rellenos requiere la adopción de una serie de medidas tendentes a asegurar una capacidad de carga adecuada y una mínima compresibilidad.

El relleno de apoyo del cargadero o macizo de tierra reforzada se apoyará a una profundidad mínima de 1,0 m bajo la superficie del terreno natural sobre un substrato competente. En caso de encontrarse este substrato a una profundidad mayor, se sobreExcavará el terreno, en la profundidad requerida, y se repondrá con rellenos estructurales descritos en el punto siguiente. Su construcción se efectuará con "suelo adecuado o seleccionado" compactado en tongadas horizontales hasta obtener densidades secas, como mínimo del 95% de la obtenida en ensayos de compactación Próctor Modificado. Este suelo adecuado-seleccionado podría sustituirse por materiales drenantes compactados con un índice de densidad superior al 80%, si se requiere por condiciones de drenaje, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, aunque, en el presente proyecto ya se ha tenido en cuenta esta cuestión tomando la decisión apropiada para cada caso.

Para poder efectuar el apoyo de los cargaderos sobre rellenos, éstos deberán construirse como rellenos estructurales que, de acuerdo con la práctica, han de cumplir las medidas siguientes:

1) La preparación del apoyo de los rellenos, en el área afectada por el bulbo de tensiones del estribo. Debe incluir la eliminación de los suelos de rellenos antrópicos y, en general, de la zona más alterada del substrato.

2) Se considera que la zona afectada por el bulbo de tensiones comprende el tronco de pirámide definido por la base de la zapata, sobredimensionada en un metro y con las caras a 45 grados. La altura correspondiente será, como mínimo, de 2,5 veces el ancho de la zapata. Ver croquis adjunto.



3) Los rellenos se efectuarán con suelo adecuado o seleccionado de CBR superior a 20 (PG-3).

4) En la zona definida en el punto 2, la compactación mínima no será inferior al 95 por ciento de la máxima densidad seca obtenida en ensayo de compactación Próctor modificado.

5) Los rellenos se completarán antes de la ejecución del tablero, al menos hasta la cota de apoyo del tablero.

6) El talud frontal del relleno se protegerá contra la erosión.

7) La zapata debe quedar embebida en los rellenos de modo que el resguardo mínimo horizontal de la base de apoyo sea superior a 2,50 m y el empotramiento vertical superior a 1,5 m en el caso de protección de talud mediante encachado. Si la protección se efectúa con vegetación se adoptará: a > 3 m y b > 1,5 m.

8) La sustitución mínima del terreno será de 1,0 m, esto es, h > 1,0 m.

De acuerdo con la experiencia en casos análogos, se asumen las siguientes hipótesis para los rellenos estructurales:

1. La resistencia a compresión simple es mayor de 2 kg/cm². O bien, el ángulo de rozamiento interno es mayor que 32º.

2. La presión de preconsolidación debida a la compactación del relleno es superior a la carga transmitida por la zapata del estribo.

3. El índice de compresión en la rama de recompresión, dividido por la unidad más el índice de huecos inicial, es menor o igual a 0,01. Esto es:

$$Cc/(1+eo) < 0,01$$

4. El índice de expansión del terreno natural, dividido por la unidad más el índice de huecos inicial es menor de 0,04. Esto es:

$$Cs/(1+eo) < 0,04$$

En las condiciones anteriores, los estribos se dimensionan para una carga admisible de los rellenos estructurales de 0,20 MPa.

El terreno sobre el que apoyará será en todo momento apropiado para estas cargas, retirándose todo el material de relleno antrópico y colocando en su lugar suelo adecuado/seleccionado.

Los asientos que sufrirán los estribos serán debidos a la compresibilidad de los rellenos y del terreno natural, bajo las cargas del propio estribo y de los rellenos. El asentamiento debido a la compresibilidad del terreno natural será, en general, inapreciable para las cargas indicadas.

Asimismo, como se ha indicado, la compresibilidad de los rellenos estructurales es muy reducida, para las cargas y condiciones de compactación recomendadas. En todo caso, los asientos ocurrirán prácticamente durante el período de aplicación de las cargas. El tablero únicamente sufrirá una fracción de los asientos del estribo, la debida a las cargas transmitidas por el propio tablero y sobrecargas. Se estima que el asentamiento debido a estas cargas, en general será menor de un centímetro.

2.3 Otras recomendaciones

En el trasdós de todo tipo de muros, como pueden ser estribos de estructuras, aletas, etc., se dispondrá suelo adecuado o seleccionado de CBR superior a 20 compactado al 100% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo de compactación Próctor Modificado. Para el cálculo de los empujes pueden adoptarse los parámetros siguientes:

- Densidad aparente: 2,1 t/m³
- Angulo de rozamiento interno: 32º
- Cohesión: 0 kg/cm²

Para el rozamiento en base de zapata, se recomienda adoptar d = 21º.

3 CRITERIOS GENERALES DE CIMENTACIÓN

3.1 Cimentaciones directas

3.1.1 Capacidad de carga en suelos no cohesivos

3.1.1.1 Interpretación de los datos obtenidos en los ensayos de penetración dinámica

Con el objeto de realizar una interpretación lo más completa posible de los ensayos de penetración dinámica es conveniente tratar de determinar los golpeos SPT equivalentes a los medidos en los ensayos realmente realizados en campo. De esta manera es posible aprovechar toda la información recogida y los trabajos realizados sobre el ensayo de penetración estándar.

Los equipos empleados en la ejecución de los ensayos de penetración dinámica son de tipo pesado (DPSH). En el Anejo nº 5 se recoge la investigación que se ha efectuado con cada uno de ellos.

Las características del equipo DPSH, son las siguientes:

- Golpeo automático
- Peso maza: 63,5 kg
- Altura de caída: 75 cm
- Diámetro del varillaje: 33,5 mm
- Diámetro de la punta: 51 mm
- Angulo del cono: 90º
- N_{DPSH}: número de golpes necesario para hacer avanzar la punta 20 cm (DPSH).

Las características del equipo Borros, al que se refieren la mayoría de los resultados recopilados en la bibliografía, son las siguientes:

- Golpeo automático
- Peso maza: 63,5 kg
- Altura de caída: 50 cm
- Diámetro del varillaje:32 mm
- Diámetro de la punta: 45 mm
- Angulo del cono: 90º
- NB: número de golpes necesario para hacer avanzar la punta 20 cm (Borros).

A partir de la fórmula propuesta por ESOPT (1974), aplicable a equipos de características similares, se puede estimar la relación entre los valores de golpeo obtenidos con uno y otro equipo, según:

$$N_1 = N_2 \times \frac{W_1 \times H_1 \times A_2 \times e_2}{W_2 \times H_2 \times A_1 \times e_1}$$

Donde:

W = peso de la maza

H = altura de caída

A = área transversal de la punta

e = longitud de penetración para la que se cuenta el golpeo

Aplicando esta fórmula al golpeo del Borros convencional (N_B) y al golpeo de penetrómetro pesado (N_{DPSH}) se tiene:

$$N_B = 1{,}5\ N_{DPSH}$$

Actualmente, existen pruebas empíricas, entre las que cabe citar las efectuadas por la Junta de Castilla y León con penetrómetros tipo Borros convencional y penetrómetros pesados, DPSH, en un mismo tipo de terreno. Los valores obtenidos muestran la equivalencia siguiente

$$N_B = 2\ N_{DPSH}$$

Esta correlación se desvirtúa en terrenos granulares gruesos, donde frecuentemente el penetrómetro Borros da rechazo, mientras que el penetrómetro pesado, DPSH, logra atravesar.

Por otra parte, como correlación entre los golpeos Borros y SPT en suelos arenosos se puede emplear la relación de DALHBERG (1974):

$$N = 25 \cdot \log (N_B) - 15{,}16 + 1{,}16$$

Se observa que para valores de N entre 8 y 12: NB ~ N

Para valores superiores, N_B resulta ser un poco mayor que N; según ESCARIO (1974) N puede llegar a ser sólo el 70% de N_B.

Teniendo en cuenta la exactitud que se puede atribuir, en general, a estos ensayos, no se han modificado los valores obtenidos por motivos como la longitud del varillaje, o las características de la maza y el mecanismo que la libera.

3.1.1.2 Estimación de la carga admisible a partir del número N

La carga admisible de una cimentación sobre un suelo granular, viene limitada por la carga que produce la rotura únicamente en el caso de cimentaciones muy superficiales y estrechas que apoyan sobre arenas sueltas situadas por debajo del nivel freático.

En los restantes casos la máxima carga admisible viene determinada por los asientos que la estructura puede soportar.

Para relacionar estos asientos con el ancho de la cimentación y el incremento neto de carga que se proporciona al terreno, se ha empleado la expresión propuesta por Meyerhoff:

$$qa = \frac{N \cdot Sa}{8} \cdot \left[\frac{B+1}{B}\right]^2 \cdot Kd \cdot Wd$$

Siendo:

qa: carga admisible en kg/cm²

N: golpeo SPT

B: ancho cimentación en pies

Sa: asiento admisible en pulgadas

$$K_d = 1 + 0{,}33\,\frac{D}{B} \qquad K_d < 1{,}33$$

D: Profundidad media del plano de cimentación

Wd: Factor asociado a la presencia de agua

Wd = 0,5 Terreno sumergido por debajo del plano de cimentación

Wd = 1 El nivel freático se sitúa a una profundidad superior a B por debajo del plano de cimentación

Wd Se interpola linealmente entre las dos situaciones anteriores (Bowles)

3.1.2 Capacidad de carga en suelos cohesivos

Se ha evaluado mediante la clásica fórmula:

$$\Delta q = C_c N_c + \gamma \frac{B}{2} N\gamma + \gamma \cdot D \cdot N_q$$

donde Δq = capacidad de carga última (rotura)

considerando $\phi = 0$

$N\gamma = 0$

$Nq = 1$,

Condiciones válidas para situaciones no drenadas correspondientes al corto plazo, resulta

$$\Delta q = C_u N_c + \gamma D$$

C_U se obtiene de los ensayos de compresión simple, complementados con la observación de campo, estimaciones con el aparato torvane y, eventualmente, con el golpeo obtenido en los ensayos SPT y penetrómetros dinámicos.

La ecuación anterior es una simplificación de la fórmula general propuesta por Brinch Hansen

$$\Delta q = c \cdot Nc \cdot Sc \cdot gc \cdot dc \cdot ic + Po \cdot Nq \cdot Sq \cdot gp \cdot dq \cdot iq + \frac{1}{2}\,\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma$$

donde:

γ = densidad del suelo bajo el nivel de cimentación

B = ancho de cimentación

c = cohesión del suelo

Po = presión efectiva al nivel de cimentación debida al peso del terreno por encima de dicho nivel

$N\gamma$, Nq, Nc = factores de carga obtenidos por BRINCH-HANSEN

$S\gamma$, Sq, Sc = factores de forma

g_γ, gq, gc =factores de proximidad de capa rígida

d_γ, dq, dc =factores resistencia del terreno por encima del plano de cimentación

i_γ, iq, ic = factores de inclinación de carga

Para el caso de situaciones de corto plazo se considera $\phi = 0$ con lo que los factores de capacidad de carga toman los siguientes valores:

$N_\gamma = 0$

Nq = 1

Nc = 5.14

3.1.3 Asientos admisibles

El asiento admisible depende de diversos factores como la tipología a la estructura, distancia entre apoyos, distorsión angular, evolución de los asientos en el tiempo, fluencia del hormigón, etc.

Generalmente se admite en los diversos códigos vigentes que las estructuras isostáticas pueden soportar, sin daños, distorsiones angulares de 1/300.

3.2 Cimentaciones profundas

3.2.1 Tipo de pilote. Materiales

Las características de los materiales de terrazas cuaternarios que constituyen el apoyo de las estructuras del tramo son favorables a la construcción de pilotes excavados y hormigonados in situ. Se recomienda perforar los pilotes con camisa de chapa recuperable.

3.2.2 Resistencia o tope estructural del pilote

Para el cálculo del tope estructural se ha tenido en cuenta la fórmula siguiente:

$$T_e = 0{,}22 \cdot \sigma_b \cdot B + 0{,}35 \cdot \sigma_a \cdot A \text{ (Jiménez Salas)}$$

donde σ_b y σ_a son las resistencias características del hormigón y el acero, respectivamente; y B y A son las secciones transversales de hormigón y acero.

El valor del tope estructural no debe superar los 40 Kg/cm² en ninguna sección del pilote.

3.2.3 Hipótesis de cálculo

Las hipótesis de cálculo adoptadas son:

- CARGAS VERTICALES: Se determinará la longitud del pilote a partir del cálculo de la carga de hundimiento.
- CARGAS HORIZONTALES: Se comprobará la longitud hallada en el cálculo anterior. Se calculará el empotramiento ficticio y el momento máximo. Este último y la carga horizontal máxima son los esfuerzos de cálculo de la armadura longitudinal y transversal.

<u>CARGAS VERTICALES</u>

<u>Método basado en el modelo de Mohr-Coulomb</u>

La carga de hundimiento (P_h) viene dada por la fórmula:

$$P_h = A_p \cdot q_p + A_f \cdot q_f$$

donde A_p y A_f son las áreas de punta y fuste, q_p y q_f son las resistencias unitarias por punta y fuste.

Cuando se conocen las características resistentes del terreno en términos del modelo de Mohr-Coulomb, se puede utilizar la expresión para el cálculo de la capacidad resistente por punta:

$$q_p = N_q^* \cdot s'_{vo} + N_c^* \cdot c$$

donde:

q_p = carga de hundimiento unitaria por punta

N_q^*, N_c^* ·= factores de capacidad de carga para cimentaciones profundas

s'_{vo} = presión vertical efectiva al nivel de la punta del pilote

c = cohesión

$$N_q^* = 1.5 \cdot \frac{1+sen\phi}{1-sen\phi} \cdot e^{\pi tg\phi} \cdot f_D \qquad N_c^* = \frac{N_q^* - 1}{tg\phi}$$

donde:

ϕ = ángulo de rozamiento interno

$$f_D = 1 - \frac{1}{3} D \geq \frac{2}{3}$$ D es el diámetro del pilote en metros

La resistencia unitaria por fuste puede tomarse igual a:

$$\tau_f = c + K_0 \cdot tg\delta \cdot \sigma'_v \leq 90 kPa$$

Donde:

τ_f = resistencia unitaria por fuste al nivel considerado

c = cohesión al nivel considerado

K_o = coeficiente de empuje al reposo

δ = ángulo de fricción del contacto pilote-terreno

σ'_v = presión vertical efectiva al nivel considerado

Cuando no se disponga información fehaciente, acerca de los valores de K_o y/o del ángulo δ se puede suponer:

$$K_0 \cdot tg\delta = 0.3$$

A corto plazo, en suelos arcillosos se puede utilizar el valor:

$$\tau_f = s_u \cdot \frac{p_o}{p_o + s_u} \leq 70 kPa$$

Donde:

s_u = resistencia al corte sin drenaje al nivel considerado

p_o = presión de referencia = 100 kPa

Método basado en el SPT

Para terrenos cuyo contenido en finos no exceda el 15% (suelos fundamentalmente granulares) y que no contengan elementos gruesos (contenido en partículas de tamaño superior a 5 cm).

La resistencia por punta se calcula mediante la expresión:

$$q_p = \alpha \cdot \overline{N}_{60} \cdot f_d$$

Siendo:

q_p=Resistencia unitaria por punta

α = Factor que depende del tamaño medio de los granos de arena.

α = 0.1 MPa Arenas finas D_{50} < 0.2 mm

α = 0.2 MPa Arenas gruesas D_{50} > 0.6 mm

Para valores intermedios D_{50} se interpola linealmente.

$\overline{N}_{60}$ = Valor medio del índice N del SPT, normalizado a la energía estándar del 60%.

f_d = Factor adimensional que se calcula:

$$f_D = 1 - \frac{1}{3} D \geq \frac{2}{3}$$ D es el diámetro del pilote en metros

La carga por fuste unitaria en suelos granulares se halla con:

$$\tau_f = 2 N_{60} KPa \leq 90 kPa$$

Donde:

N_{60}= Valor del índice N del SPT.

Rozamiento negativo

En ocasiones, cuando se prevé cimentación mediante pilotes, podría ocurrir que estos atravesasen capas de terreno afectadas por un proceso de consolidación provocado por la carga de rellenos construidos. En estos casos, suele ser habitual especificar que la ejecución de los pilotes no debe iniciarse hasta que haya tenido lugar la mayor parte del asentamiento del terreno. En estas condiciones, la fricción negativa actuará durante un periodo de tiempo corto. No obstante, los asientos residuales y el desplazamiento entre el terreno y el pilote pueden ser suficientes para que se movilice el rozamiento negativo que afectará tanto a las capas cohesivas como a los suelos situados sobre ellas.

El rozamiento negativo total podría calcularse mediante la fórmula:

$$P_N = \sum (K_{HI} \cdot tg\,\delta_i \cdot \sigma'_{vi} \cdot \pi \cdot D \cdot L_i) + \sum (\pi \cdot D \cdot L_j \cdot C_A)$$

donde la primera sumatoria corresponde a suelos granulares y la segunda a suelos cohesivos. Los significados de los símbolos son los siguientes:

K_H = parámetro

δ = 3/4 ϕ'; siendo ϕ' el ángulo de fricción

σ'_v = presión efectiva media, en el tramo considerado

C_A = adhesión

L_i, L_j = longitud de fuste en la capa considerada

D = diámetro

Se comprobará el diámetro de diseño del pilote, teniendo en cuenta que la carga vertical en cabeza del pilote más, en su caso, el rozamiento negativo total, no debe superar el tope estructural:

$$P_{ext} + P_N < T_e$$

Una vez estimado el rozamiento negativo que se vaya a generar, es necesario que el terreno en las capas resistentes, (zonas alrededor de la punta y parte más profunda del fuste del pilote), absorba esta acción negativa. El criterio adoptado es el siguiente:

$$\frac{P_h - P_N}{F.S.} > P_{ext}$$

El factor de seguridad (F.S.) recomendable es de 3,0.

EFICIENCIA DEL GRUPO

En los casos en los que la cimentación se realiza mediante grupo de pilotes, si estos atravesasen capas arcillosas, sería necesario tener en cuenta el efecto de grupo. La carga de hundimiento del grupo de pilotes resulta:

$$P_{hg} = N \cdot \epsilon \cdot P_{ha}$$

siendo:

P_{hg} = carga de hundimiento del grupo

P_{ha} = carga de hundimiento de un pilote aislado

N = nº de pilotes

ϵ = eficiencia del grupo

La eficiencia del grupo se calculará mediante la Fórmula de Acción del Grupo de Los Ángeles:

$$\epsilon = 1 - \frac{D}{R \cdot S \cdot m \cdot n} \cdot \left[m(n-1) + n(m-1) + 2(m-1)(n-1)\right]$$

m = nº de filas de pilotes

n = nº de pilotes por fila

S = espaciamiento entre ejes de pilotes

D = diámetro de los pilotes

Esta fórmula resulta adecuada para suelos arcillosos y, además, tiene en cuenta el espaciamiento.

Se recomienda diseñar el grupo de pilotes con espaciamientos superiores a 3 D, para alejar el riesgo de rotura en bloque en las arcillas.

CARGAS HORIZONTALES

Una vez obtenida la longitud de pilote, necesaria para resistir las cargas verticales, se comprobará si es suficiente para que el pilote desarrolle su máxima capacidad de carga lateral. Se verificará:

$L > L_{min}$ = 4T en suelos granulares o arcillas y limos blandos.

$L > L_{min}$ = 2R en arcillas firmes preconsolidadas

T y R son los factores de rigidez que vienen dados por:

T = $(E \cdot I/n_h)^{1/5}$; donde $K = n_h \cdot x/B$

R = $(E \cdot I/K \cdot B)^{1/4}$; donde $K = K_1/1,5$

B = diámetro

n_h = coef. de variación del módulo de balasto

K = módulo de balasto

En terrenos multicapa el criterio seguido es verificar ambas condiciones.

Una vez comprobada la longitud se calculará el empotramiento ficticio y el momento máximo en el pilote y se procederá al dimensionamiento de la armadura según la Instrucción EHE.

4 CONDICIONES GENERALES DEL TERRENO

4.1 Investigación realizada

La campaña realizada para la investigación geotécnica ha consistido en:

- 2 sondeos mecánicos a rotación, de 30 m de longitud, con recuperación continua de testigo y ejecución de ensayos de golpeo SPT y toma de muestra (inalterada y parafinada).
- 7 calicatas, con registro de materiales por parte de geólogo especializado, realizada con retroexcavadora y con toma de muestras alteradas del material del interior de las mismas. Además se ha previsto una toma de muestra en el relleno estructural del estribo del viaducto de la Autopista de Cádiz.

Sobre las muestras tomadas en las calicatas se han realizado los siguientes ensayos:

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE CALICATAS		
ENSAYO	NORMA	UNIDADES
HUMEDAD NATURAL	(UNE 103.300)	6
GRANULOMETRÍA	(UNE 103.101)	7
LÍMITES ATTERBERG	(UNE 103.103/104)	7
PROCTOR NORMAL	(UNE 103.500)	4
PROCTOR MODIFICADO	(UNE 103.501)	1
C.B.R.	(UNE 103.502)	4
HINCHAMIENTO LIBRE	(UNE 103.601)	4
COLAPSO	(NLT-254)	3

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE CALICATAS		
ENSAYO	NORMA	UNIDADES
SALES SOLUBLES	(NLT-114)	4
YESO	(NLT-115)	3
SULFUROS OXIDABLES	(UNE EN 1744-0)	3
SULFATOS SOLUBLES	(UNE 103.201)	3
MATERIA ORGÁNICA	(UNE 103.204)	3
CORTE DIRECTO CD	(UNE 103401: 1998)	1

Los ensayos Proctor, expansión en hinchamiento, colapso y corte directo se han realizado remoldeando la muestra al 95% de la densidad Proctor de referencia.

Sobre las muestras tomadas en los sondeos se han realizado los siguientes ensayos:

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE SONDEOS		
ENSAYO	NORMA	UNIDADES
HUMEDAD NATURAL	(UNE 103.300)	18
GRANULOMETRÍA	(UNE 103.101)	18
DENSIDAD	(UNE 103301)	14

ENSAYOS SOBRE MUESTRAS DE SONDEOS		
ENSAYO	NORMA	UNIDADES
LÍMITES ATTERBERG	(UNE 103.103/104)	18
HINCHAMIENTO LIBRE	(UNE 103.601)	2
COLAPSO	(NLT-254)	2
YESO	(NLT-115)	1
SULFATOS SOLUBLES	(UNE 103.201)	8
MATERIA ORGÁNICA	(UNE 103.204)	2
ACIDEZ BAUMANN-GULLY	(ENV 206, DIN 4,30-2, OENORM B 3305)	6
COMPRESIÓN SIMPLE	(UNE 103.400)	2
CORTE DIRECTO CD	(UNE 103401: 1998)	10
CONSOLIDACIÓN	(UNE 103.405)	4
TRIAXIAL CD	(UNE 103.402)	4

Además, se ha realizado el análisis de las aguas del interior de sondeo.

Asimismo, se han ejecutado ensayos adicionales de corte (Vane Test) y de compresión (penetrómetro de bolsillo) tanto en las paredes de las calicatas como en el registro continuo de los sondeos. Los resultados de estos ensayos han proporcionado información sobre las características resistentes de los materiales a corto plazo.

Terminados los trabajos de investigación geotécnica ha tenido lugar la realización de una serie de informes y reuniones de trabajo con la dirección del proyecto de los que han resultado una serie de cambios en la concepción inicial del trabajo, pasando gran parte del vial a diseñarse en estructura.

En consecuencia, será necesario que en obra se refuerce la campaña de investigación geotécnica en los apoyos de las estructuras para comprobar las hipótesis establecidas en el presente proyecto y establecer criterios más afinados para cada cimentación. Es una situación recomendable para la seguridad de la estructura y que puede redundar en la economía del coste de la cimentación. Los criterios de esta campaña serán establecidos en un apartado especialmente dedicado al final del presente anejo.

4.2 Formaciones geotécnicas

Los materiales reconocidos en la investigación realizada han sido los siguientes:

- R_A Rellenos antrópicos
- T_V Tierra vegetal
- Q_C Arcillas marrones y grises con limos y limos arcillosos (Cuaternario)
- Q_S Limos arenosos y arenas limosas marrones y grises (Cuaternario)
- Q_G Gravas redondeadas polimícticas en matriz arenosa (Cuaternario)
- T_M Arcillas algo arenosas grises oscuras y azuladas (Margas azules – Terciario)

Estos materiales se encuentran representados en la investigación realizada del siguiente modo:

Corte (m)	C-1	C-2	C-2BIS	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
P.K.		1+126	1+124	1+015	0+920	0+765	0+600	0+394
T_V	0.00-0.10	0.00-0.15	0.00-0.10	0.00-0.20	0.00-0.15	0.00-0.20	0.00-0.10	0.00-0.10
R_A	0.10-2.50		0.10-0.35				0.10-0.50	0.10-1.50
Q_C	2.50-3.20	0.15-1.00	0.35-3.40	0.20-3.00	0.15-3.20	0.20-3.30	0.50-3.20	1.50-3.00

La calicata C-2 tuvo que abandonarse a 1 m de profundidad por la existencia de un bloque de hormigón. Fue sustituida por C-2BIS. La calicata C-1 se encuentra a 15 m del final del eje principal.

En cuanto al material reconocido en el interior de los sondeos, los cortes simplificados serían los siguientes:

Corte (m)	S-1	S-2
P.K.	0+474	0+862
R_A	0.00-3.30	
Q_C	3.30-13.20	0.00-14.60
Q_S	13.20-20.10	14.60-17.00
Q_G	20.10-25.20	17.00-21.20
T_M	25.20-30.10	21.20-30.00

La formación QC puede presentar variaciones locales, con zonas más granulares incluso con pequeñas pasadas de gravas.

4.3 Caracterización geotécnica de la cimentación del viaducto

Situación

El viaducto previsto está constituido por dos estructuras paralelas entre los puntos kilométricos:

Calzada	P.K. Inicio	P.K. Final
Derecha	0+350,9	0+952,6
Izquierda	0+379,4	0+978,7

Las luces de los vanos y las longitudes totales de los viaductos serán:

- Calzada derecha: 27m+2x40m+9x35m+31m+40m+2x27m+35m+27m = 609m
- Calzada izquierda: 27m+2x40m+9x35m+40m+2x31m+40m+27m = 591m

Tipología

La sección transversal del tablero está formada por una viga cajón prefabricadas de hormigón pretensado. Las vigas tendrán un canto de 2,00 y una losa superior de 11,50m de ancho con un espesor variable entre 0,40m sobre la viga prefabricada.

Investigación geotécnica

Para el estudio de las características de cimentación del viaducto se han utilizado, fundamentalmente, los datos proporcionados por los sondeos y los ensayos realizados sobre sus muestras inalteradas y testigos parafinados.

Caracterización geotécnica del apoyo

De acuerdo con los registros de los sondeos, se puede considerar la siguiente distribución del terreno:

- Rellenos antrópicos

  Se consideran tales desde la superficie hasta los 3.30 m de profundidad para el sondeo S-1, no habiéndose cortado en el S-2.

  Están constituidos por materiales arcillosos, restos de albero, arenas gruesas, etc. Presentan una consistencia baja, por lo que deben ser retirados para cualquier actuación sobre ellos.

- Cuaternario arcilloso

  Se han cortado en el sondeo S-1 entre 3.30 m de profundidad y 13.20 m, por lo que se contabiliza una potencia de 9.90 m. En el sondeo S-2 se puede considerar este estrato desde superficie hasta los 14.60 m de profundidad.

  En este estrato se registran arcillas marrones y grisáceas de consistencia blanda a firme. El estado de consistencia llega a ser tan bajo en ciertas situaciones, que se ha podido realizar la toma de muestras SPT por simple presión (sin golpeo).

  Cuando presentan más rigidez la hinca de tomamuestras requiere un golpeo equivalente SPT entre 7 y 11 golpes.

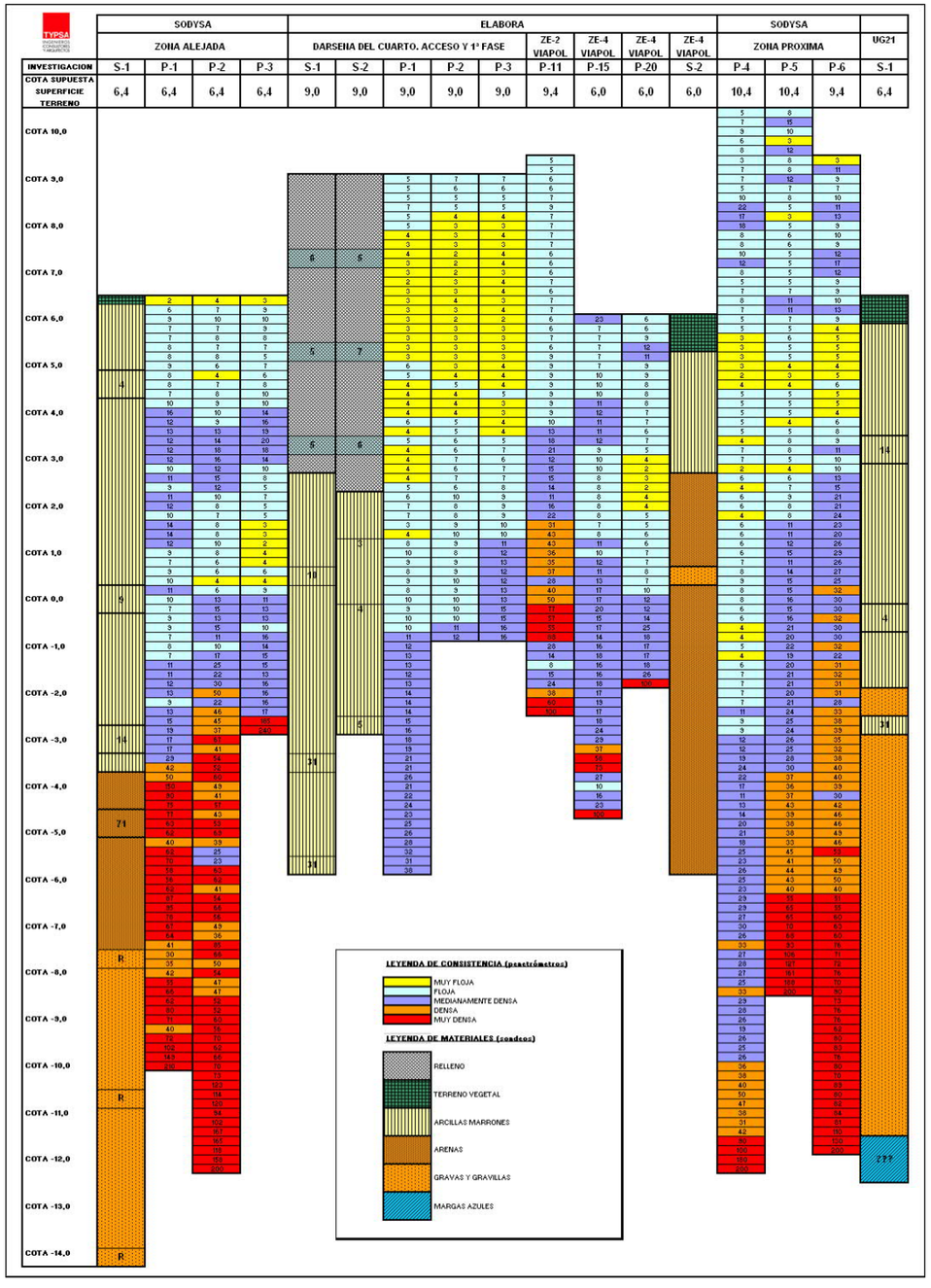
  Los resultados de los ensayos de laboratorio muestran que se trata de suelos de grano fino, arcillosos, con plasticidad media-alta y humedades naturales elevadas.

  Las densidades aparentes del material están entre 2 y 2.1 T/m3.

  Se han realizado ensayos de corte directo en los que se ha obtenido unos valores de la cohesión efectiva del orden de 0.14 kg/cm2 y del ángulo de rozamiento interno de 17º.

Como puede apreciarse, se trata de valores resistentes muy bajos, pero a la vez bastante homogéneos en el material muestreado.

Como observación que refuerza lo anterior, se ha realizado una recopilación de ensayos de golpeo realizados en la zona con penetrómetros del tipo Borros, para distintas obras de cercanía relativa. Esta recopilación se refleja en la figura de la página siguiente.



Puede apreciarse, de forma generalizada, un predominio de suelos flojos y muy flojos en los primeros metros (hasta la cota -2 msnm), lo que ha condicionado totalmente el proyecto (soluciones constructivas para los terraplenes y paso a viaducto) y justifica las bajas resistencias obtenidas en los ensayos de laboratorio para las muestras de los materiales más superficiales.

Estas zonas flojas pueden llegar a tener 13 m de potencia como muestra el P-4 de lo que se denomina "zona próxima".

Los valores bajos de la resistencia al corte limitarán la adherencia por fuste de los pilotes en este estrato, de potencia importante, de una manera muy significativa.

- Cuaternario arenoso

Se ha reconocido en el sondeo S-1 entre los 13.20 y 20.10 m de profundidad, lo que supone un estrato de 6.90 m de potencia. En el sondeo S-2, el estrato arenoso podría considerarse entre 14.60 y 17.00 m.

De visu se presentan como limos arenosos, arenas limosas marrones y algo de grava. En general, corresponden con suelos de tipo SM según la Clasificación Unificada de Suelos de Casagrande, aunque pueden intercalarse vetas de material fino (arcillas).

Las muestras recopiladas en este sondeo que han sido ensayadas han aportado un contenido de finos del orden del 40% (valor elevado), considerándose a los materiales de baja plasticidad y no plásticos.

Los materiales presentan una consistencia medianamente densa, con golpeos del orden de 12, aunque localmente parecen recuperarse zonas reblandecidas (se achacan a defectos en la perforación). La densidad aparente del material es del orden de 2 a 2.1 T/m³, con una humedad natural del orden del 21 al 27%.

Las muestras que han podido tallarse, se han ensayado en la caja de corte, habiéndose obtenido cohesiones efectivas de 0.08 kg/cm² (acordes con el tipo de material) y ángulos de rozamiento efectivos entre 30 y 40º.

- Cuaternario de gravas

Se ha detectado un nivel de gravas, típico del depósito del Río Guadalquivir previo a contacto con el muro mioceno.

En el sondeo S-1, el nivel de gravas se sitúa entre los 20.10 y 25.20 m de profundidad, mientras que en el sondeo S-2, esta capa se corta entre 17.00 y 21.20 m. La potencia ronda entre 4.20 m y 5.10 m.

Se trata de cantos redondeados con bastante arena, llegándose a recuperar bolos de hasta 10 cm de diámetro.

Se ha realizado algún ensayo de penetración SPT en el que se han alcanzado valores de 57 a 64 golpes.

Las capas de gravas se han registrado con intercalaciones arenosas algo más sueltas.

Como es habitual, para el dimensionamiento de la capacidad de carga por fuste en esta formación se considerará el método del SPT con un valor máximo de 50.

- Terciario – margas azules

Es el sustrato de todas las formaciones cortado a muro de la capa de gravas anteriormente descrita.

En el registro de los sondeos se muestran como arcillas grisáceas en estado alterado (horizonte más cercano a las gravas) y margas grises azuladas en estado sano.

Se ha reconocido algún resquicio de arenas que, posteriormente se ha confirmado en los ensayos como "indicios".

De acuerdo con su plasticidad media a alta, se han clasificado como suelos tipo CL y CH.

En los ensayos de resistencia en la caja de corte directo se han podido obtener cohesiones efectivas del orden de 0.54 kg/cm² y ángulos de rozamiento del orden de 25º.

Estos valores han sido confirmados en un ensayo de resistencia en la cámara triaxial (el único que se realizó con éxito), sobre una muestra seleccionada del material moderadamente sano, en el que se obtuvieron valores de cohesión de 0.46 kg/cm² y ángulos del orden de 24º.

De acuerdo con los métodos de cálculo expuestos en la introducción, las recomendaciones de las resistencias unitarias por fuste y punta (a hundimiento) para las cimentaciones del viaducto proyectado se recopilan en el siguiente cuadro. Como estimación se ha discretizado el viaducto en dos zonas (cercanas a cada uno de los sondeos realizados) y que se podrán confirmar en la campaña de investigación propuesta (previa a la obra).

RECOMENDACIONES ESTRUCTURAS PALMAS ALTAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

CARGAS DE HUNDIMIENTO

ESTRUCTURAS ENTRE LOS PP.KK. 0+000-0+600
Cota absoluta de superficie 9,00 m (aproximada)

Corte estratigráfico	Profundidad (m)	q_f (kPa)	Diámetro (m)	q_p (Mpa)
Rellenos antrópicos	0,00-3,50	-		
Arcillas	3,50-13,20	12		
Arenas limosas	13,20-20,10	6		
Gravas	20,10-25,20	65		
Margas azules	Desde 25,20	43	1,00 1,50 2,00	3,59 4,63 5,66

Empotramiento: 6 diámetros desde 30 m de longitud
Factor de seguridad a aplicar por fuste y punta: 3

ESTRUCTURAS ENTRE LOS PP.KK. 0+600-1+240
Cota absoluta de superficie 5,70 m (aproximada)

Corte estratigráfico	Profundidad (m)	q_f (kPa)	Diámetro (m)	q_p (Mpa)
Arcillas	0,00-14,60	12		
Arenas limosas	14,60-17,00	6		
Gravas	17,00-21,20	39		
Margas azules	Desde 21,20	43	1,00 1,50 2,00	3,59 4,63 5,46

Empotramiento: 6 diámetros desde 26 m de longitud
Factor de seguridad a aplicar por fuste y punta: 3

OTRAS CONSIDERACIONES
Tipo de terreno NCSP-07: Tipo IV
Agresividad: No agresivo

Para la ejecución de los encepados junto a la vía, podrían requerirse ciertas medidas de entibación. Para su cálculo se pueden emplear los parámetros de dimensionamiento expuestos en la tabla siguiente:

PARÁMETROS PARA LA ENTIBACIÓN DE EXCAVACIONES JUNTO A LA VÍA FFCC

MATERIAL	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	DENSIDAD APARENTE (kN/m³)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO EFECTIVO (º)	COHESIÓN EFECTIVA (kPa)	COEFICIENTE DE BALASTO HORIZONTAL f (kN/m³)	MÓDULO DE BALASTO HORIZONTAL MÁXIMO (kN/m³)
Terraplén FFCC	Ra	Sobre rasante	21	33	5	7.700	35.000 (2)
Arcillas	Qc	0.00-10.00	19	17	14	1.750 (1)	18.000 (2)
Arenas y limos	Qs	10.00-16.00	20	30	8	5.250 (1)	30.000 (2)
Gravas	Qg	16.00-21.00	19	38	0	14.000 (1)	50.000 (2)
Margas	Tm	21.00-26.00	21	18	40	10.500 (1)	18.000 (2)
Margas	Tm	26.00 en adelante	21	24	60	-	30.000 (3)

(1): El módulo de balasto horizontal K_h se partirá del Coeficiente de variación de balasto horizontal (f) aplicando la siguiente expresión:

$K_h = (f \cdot z)/D$. Siendo z la profundidad y D el diámetro del pilote.

(2): El módulo de balasto aumenta con la profundidad (z), hasta alcanzar un valor máximo establecido en la columna Coeficiente de balasto horizontal máximo K_h (kN/m³) para cada formación. A partir de dicha profundidad, se tomará este módulo de balasto máximo constante con la profundidad.

(3): Valor constante con la profundidad.

Nivel freático: 4 m profundidad

4.4 Muro bajo la A-4

Para poder excavar con seguridad bajo cada una de las calzadas de la A-4 se plantea la necesidad de una pantalla de contención del estribo para la ejecución de un muro en L.

Una de las opciones puede ser la realización de una pantalla de micropilotes anclada al propio terraplén o al cimiento, que actuará como sujeción temporal mientras se excava el terraplén existente y se ejecuta el muro definitivo.

La viabilidad de esta solución es factible mientras podamos asegurar un gálibo vertical mínimo de 3,00m (gálibo necesario para una micropilotadora). Este gálibo se podrá conseguir realizando una pequeña excavación que no descalce el cargadero existente.

Así tendremos la suficiente altura para acometer la pantalla de micropilotes. La secuencia de ejecución de la pantalla será:

1) Ejecución de la pantalla y viga de atado en cabeza
2) Excavación hasta cota de anclaje
3) Ejecución de la viga de reparto de los anclajes y ejecución del anclaje
4) Excavación
5) Ejecución del muro en L con un tacón mínimo
6) Relleno del trasdós y del intradós.

Micropilotes

Para la ejecución de los micropilotes, se han proporcionado una serie de parámetros extrapolados de la investigación geotécnica realizada, sancionados por la experiencia en obras y materiales similares.

De acuerdo con la información disponible, se pueden considerar los siguientes parámetros:

MICROPILOTES BAJO LA A-4
Cota absoluta de superficie 8,00 m (aproximada)

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Corte estratigráfico	Profundidad (m)	q_f (kPa)	q_p (kPa)
Arcillas	0.00-15.00	12	
Arenas y limos	15.00-20.00	6	
Gravas	20.00-25.00	65	
Margas	Desde 25,00	43	6,45

Empotramiento: 6 diámetros desde 30 m de longitud
Factor de seguridad a aplicar por fuste y punta: 3

Como puede apreciarse, la carga por punta se ha limitado al 15% de la carga por fuste (del lado de la seguridad podría haberse no considerado carga por punta en los micropilotes).

Anclajes

Para el dimensionamiento de los anclajes necesarios para la realización de la pantalla de contención bajo la A-4 se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones.

Adherencia admisible

El cálculo de la adherencia admisible puede calcularse a partir de la adherencia límite mediante la expresión:

$$a_{adm} = a_{lim} / F_3$$

Siendo: a_{lim} = adherencia límite obtenida aplicando métodos empíricos (véanse figuras 3.2 a 3.5)
F_3 = coeficiente indicado en la tabla 3.2

TABLA 3.2. COEFICIENTE F_3 EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ANCLAJE

TIPO DE ANCLAJE	F_3
Provisional	1,45
Permanente	1,65

Para el caso del terraplén puede utilizarse el ábaco 3.2 (elegir uno de los tres valores propuestos en función del tipo de inyección).

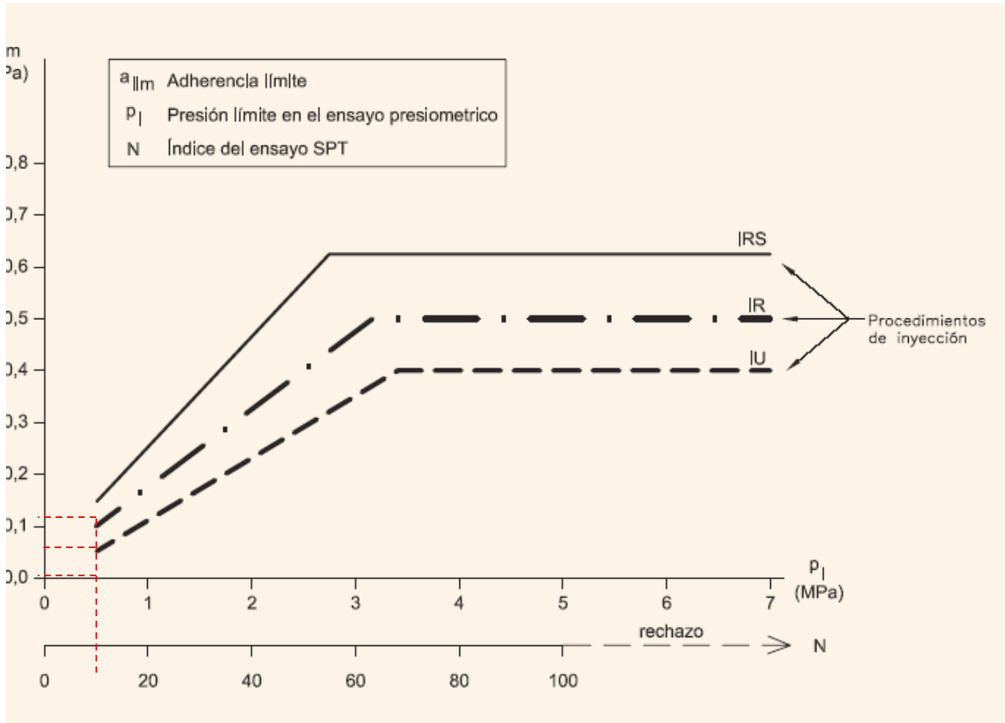


FIGURA 3.2. ADHERENCIA LÍMITE EN ARENAS Y GRAVAS

Entre los procedimientos de inyección, se recomiendan las inyecciones repetitivas (IR) y, especialmente, las repetitivas selectivas (IRS), con mayor justificación si el bulbo queda en la zona de arcillas.

Si la inyección se produce en el tramo de terreno de las arcillas, puede usarse el ábaco de la figura 3.3.

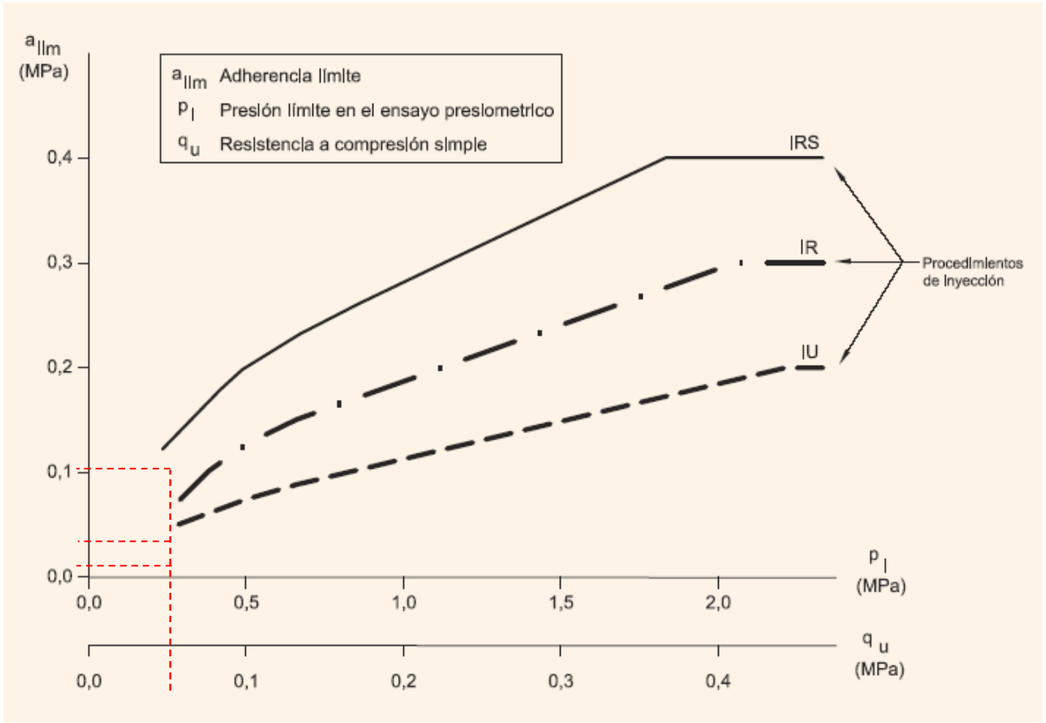


FIGURA 3.3. ADHERENCIA LÍMITE EN ARCILLAS Y LIMOS

Para el dimensionamiento de la pantalla de contención bajo la A-4 pueden considerarse los parámetros del cuadro adjunto, convergentes con los aportados anteriormente:

PARÁMETROS PARA LA PANTALLA DE CONTENCIÓN BAJO LA A-4

MATERIAL	FORMACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	DENSIDAD APARENTE (kN/m³)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO EFECTIVO (º)	COHESIÓN EFECTIVA (kPa)	COEFICIENTE DE BALASTO HORIZONTAL f (kN/m³)	MÓDULO DE BALASTO HORIZONTAL MÁXIMO Kh (kN/m³)
Terraplén A-4	Ra	Sobre rasante	21	33	5	7.700	35.000 (2)
Arcillas	Qc	0.00-15.00	19	17	14	1.750 (1)	18.000 (2)
Arenas y limos	Qs	15.00-20.00	20	30	8	5.250 (1)	30.000 (2)
Gravas	Qg	20.00-25.00	19	38	0	14.000 (1)	50.000 (2)
Margas	Tm	25.00-35.00	21	18	40	10.500 (1)	18.000 (2)
Margas	Tm	35.00 en adelante		24	60	-	30.000 (3)

(1): El módulo de balasto horizontal Kh se partirá del Coeficiente de variación de balasto horizontal (f) aplicando la siguiente expresión:

Kh = (f · z)/D. Siendo z la profundidad y D el diámetro del pilote.

(2): El módulo de balasto aumenta con la profundidad (z), hasta alcanzar un valor máximo establecido en la columna Coeficiente de balasto horizontal máximo K_h (kN/m³) para cada formación. A partir de dicha profundidad, se tomará este módulo de balasto máximo constante con la profundidad.

(3): Valor constante con la profundidad

Acción sísmica. Tipo de terreno IV. Coeficiente de suelo 2.0

Nivel freático: 1.75 m.s.n.m.

Movimientos admisibles en cabeza de pantallas

Los movimientos admisibles máximos estarán limitados por los siguientes valores:

$$\delta_H < 0.2\%H$$

$$\delta_V < 0.15\%H$$

siendo H la altura de la excavación.

Asimismo, se puede usar el criterio de la distorsión angular con el apoyo de la pila contigua que habrá que adecuar al tipo de estructura existente (en función de esto se puede discutir cuál es el límite para este valor).

Taludes recomendados de excavación provisional

Para las excavaciones realizadas en el terraplén de la A-4 no se realizarán taludes más verticales de 1H:1V y siempre guardando la suficiente seguridad respecto al bulbo de tensiones del cargadero en servicio.

Si se requiriesen taludes más verticales deberán ajustarse en fase de obra en función de excavaciones de prueba, en bataches cortos (no superiores a 2 m) y siempre fuera de la zona de influencia del cargadero. Esto se realizará bajo la supervisión de la Dirección de Obra y con medidas de entibación disponibles en el tajo por si se requiriesen de forma inmediata (blindajes y puntales).

5 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Como se comentó anteriormente la campaña de investigación estaba enfocada al estudio de la cimentación de grandes rellenos. Al basarse el nuevo trazado en una estructura de aproximadamente 600 m de longitud se considera adecuado reforzar la campaña de investigación geotécnica. Con esta ampliación se podrá comprobar los criterios establecidos para la cimentación de los apoyos. Cabe señalar que la investigación realizada reconoce parte de dicho viaducto.

La nueva campaña consistirá en 8 sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo, repartidos al tresbolillo en los diferentes apoyos de la estructura. En total se estiman 400 m de perforación total, con el objeto de reconocer el terreno real en cada uno de los pilotes. Esta consideración se deberá ajustar en obra a la longitud final de cada uno de los pilotes, siempre reconociendo correctamente el entorno de la punta.

En la elección de la maquinaria se tendrá que tener en cuenta la altura de dicho tablero.

Además se realizarán 10 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH intercalados con los sondeos y 2 ensayos de penetración estática.

Situación	Nº sondeos	CPTU	DPSH
Viaducto	9	2	9
Muro bajo A-4	1	-	1

A continuación se presenta una propuesta de distribución de los reconocimientos complementarios propuestos en el viaducto. No obstante, a la hora de realizarse se ajustará a las necesidades de la obra:

Apoyo	Reconocimientos
E-1	DPSH-1 S-3 (existente)
P-1	SR-1
P-2	DPSH-2
P-3	SR-2
P-4	DPSH-3
P-5	S-1 (existente)
P-6	DPSH-4
P-7	SR-3
P-8	DPSH-5
P-9	SR-4

Apoyo	Reconocimientos
P-10	DPSH-6
P-11	SR-5
P-12	DPSH-7
P-13	SR-6
P-14	DPSH-8
P-15	S-2
P-16	
P-17	SR-7
E-2	DPSH-9

En el Apéndice 2 se adjunta una propuesta valorada de los trabajos de campo y laboratorio que pueden considerarse adecuada para reconocer el terreno de las cimentaciones de las estructuras. Para ello se han tomado los precios del 2017 de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.

APÉNDICE 1

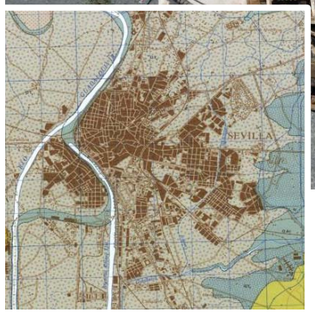
Informe Geotécnico sobre condiciones de cimentación para el vial norte en avenida de la Raza. Sevilla

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

Peticionario: METROVACESA

Termino Municipal: SEVILLA



Expediente: O/2002854

Fecha: Julio de 2020

Edición: nº0 **Revisión:** nº1

cemosa
Ingeniería y Control

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Estudios geotécnicos del terreno
Estudios de estabilidad de taludes
Patología de cimentaciones

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A
C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

cemosa Ingeniería y Control

TITULO DEL DOCUMENTO: **INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA**

Edición número:	0	Fecha edición :	Junio de 2020
Revisión número:	0	Fecha revisión :	Junio de 2020
Edición y Revisión número:	1	Fecha revisión :	Julio de 2020
Edición y Revisión número:	2	Fecha revisión :	
Edición y Revisión número:	3	Fecha revisión :	

CONTROL DE CALIDAD

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por	Olga de Adriaensens Pérez	Olga de Adriaensens Pérez	Julio de 2020
Revisado	Isidro Ocete Ruiz		Julio de 2020
Aprobado	Isidro Ocete Ruiz		Julio de 2020

REGISTRO DE MODIFICACIONES

Edic./Rev.	Fecha	Responsable modificación	Secc./Párrafo Modificado	Modificación efectuada
0/0	Junio de 2020	-	-	Edición inicial
0/1	Julio de 2020		varios	varios

*Este documento refiere la Edición vigente **nº0** y revisión vigente **nº0**. Esta edición y/o revisión anula a las anteriores.*

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN....1
2.- ENTORNO GEOGRÁFICO....1
3.- TRABAJOS REALIZADOS....6
3.1.- Reconocimientos de campo....6
3.2.- Ensayos de campo y laboratorio....9
4.- GEOLOGÍA....14
5.- SISMOLOGÍA....15
5.1.- Introducción....15
5.2.- Aplicación de la normativa....17
5.3.- Mapa de peligrosidad sísmica. Coeficiente de distribución....18
5.4.- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica....18
5.5.- Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno....19
6.- CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES....21
6.1.- Nivel freático....23
6.1.- UG.1 Rellenos de naturaleza antrópica....23
6.2.- UG.2 Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas....24
6.3.- Muestras ensayadas en la UG-2....27
6.3.1.- Identificación....27
6.3.2.- Ensayos químicos y agresividad en suelos....31
6.3.3.- Parámetros de estado natural....32
6.3.4.- Parámetros de resistencia....32
6.3.5.- Ensayos de expansividad y colapso....35
6.4.- UG.3 Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa....35
6.5.- UG.4 Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos....37
6.6.- Muestras ensayadas en la UG-4....40
6.6.1.- Identificación....40
6.6.2.- Ensayos químicos y agresividad en suelos....44
6.6.3.- Parámetros de estado natural....44
6.6.4.- Parámetros de resistencia....44

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

7.- AGRESIVIDAD....47
7.1.- Definición del tipo de ambiente....47
7.2.- Clases generales de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras....48
7.2.1.- Clases específicas de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación distintos de la corrosión....48
7.3.- Valores obtenidos en suelos....50
7.4.- Valores obtenidos en aguas....51
8.- EXPANSIVIDAD....51
8.1.- Valores y cuantificaciones obtenidas....54
9.- PERMEABILIDAD....54
9.1.- Movimiento del agua libre....55
9.2.- Factores que influyen en la permeabilidad....56
9.3.- Valores obtenidos....57
10.- DETERMINACIÓN DE LA EXCAVABILIDAD....58
10.1.- Metodología....58
10.2.- Evaluación de la excavabilidad....62
11.- MÓDULO DE BALASTO HORIZONTAL....62
11.1.- Método basado en el ensayo presiométrico....62
12.- MODELO DE CIMENTACIÓN MEDIANTE MICROPILOTAJE....63
12.1.- Condicionantes geotécnicos....63
12.1.1.- Materiales....64
12.1.2.- Protección contra la corrosión....67
12.1.3.- Ejecución....68
12.2.- Fundamentos teóricos. Cargas geotécnicas....71
12.2.1.- Cálculo frente al hundimiento....71
12.2.2.- Cálculo de asientos de los micropilotes....79
12.2.3.- Grupo de micropilotes....81
12.3.- Comprobación de resistencias....84
12.4.- Cálculo de asientos....84
12.5.- Grupos de micropilotes....85
12.6.- Rozamiento negativo....85
13.- MODELO DE CIMENTACIÓN MEDIANTE PILOTAJE....86

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

13.1.- Hipótesis de cálculo 86
13.2.- Determinación de los parámetros geotécnicos 86
13.3.- Carga de hundimiento del pilote aislado 87
13.4.- Resistencias nominales 89
13.5.- Eficiencia del grupo de pilotes 90
13.6.- Rozamiento negativo 90
13.7.- Estimación de asientos 91
13.8.- Capacidad portante frente a esfuerzos horizontales 92
13.9.- Resultados del análisis de cálculo 93
14.- RESUMEN Y CONCLUSIONES 96

ANEJOS

ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN
ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO
ANEJO 3. PERFIL GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
ANEJO 4. TRABAJOS DE CAMPO
ANEJO 4.1 Registro de sondeos a rotación
ANEJO 4.2 Fotografías de testigos de sondeos a rotación
ANEJO 4.3 Actas de ensayos presiométricos
ANEJO 5. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEJO 6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

APENDICES

APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

1.- Introducción

El presente documento responde al **INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA** en **SEVILLA** solicitado a **CEMOSA** por **METROVACESA**.

El trabajo se establece con expediente O/2002854, y realizado por la delegación de CEMOSA en Sevilla.

El objeto del presente estudio viene dado por la necesidad de determinar la tipología y las condiciones de cimentación para la construcción que se refiere.

Para este cometido se han realizado los trabajos de campo, consistentes en sondeos mecánicos y rotativos, con extracción continua de testigo.

Para el desarrollo de este trabajo se han ejecutado los siguientes trabajos:

-Trabajos de campo y laboratorio realizados.

-Caracterización geotécnica de los materiales implicados: definición y parametrización.

-Entorno geológico.

-Presencia de nivel freático.

-Perfil geológico-geotécnico.

-Agresividad del suelo frente al hormigón.

-Recomendaciones de cimentación: tipología, carga admisible y otros aspectos.

2.- Entorno geográfico

La zona estudiada se sitúa en el término municipal de SEVILLA.

Las coordenadas aproximadas de la zona estudiada se aportan a continuación:

Tabla 1. Coordenadas aproximadas UTM

UTM	
X	Y
235.132	4.137.175

Nota: Huso UTM: 30, Zona: S, Datum: WGS84.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

La zona de actuación se encuentra en la zona sur de la ciudad concretamente en la Avenida de la Raza.

Esta zona actualmente se encuadra al norte con la Avenida de la Raza, al Oeste con las instalaciones del Puerto de Sevilla, al Este con el nuevo centro comercial Lagoh y al Sur con terrenos pertenecientes al Puerto de Sevilla.

Pero esta zona hasta la década de los 70-80 era el margen del rio Guadaíra.

Debido a las grandes inundaciones que sufría la ciudad de Sevilla en los años 30 se empezó a realizar el llamado “Plan Brackenbury” Que consistía en crear muros de defensas, variar el cauce del Rio Guadalquivir creando un tapón al norte de Sevilla y río Guadaira y construir una esclusa. Para reducir los riesgos de inundación y permitir la existencia de una lámina de agua estable en el puerto era necesario tanto el cerramiento del cauce al norte, construyéndose un tapón en Chapina, como la construcción de la esclusa. Estas obras se acabaron en los años 60.

Puesto que el desvío realizado cuando se construyó el canal de Alfonso XIII era insuficiente para soportar las avenidas de un rio tan torrencial como el Guadaíra, con avenidas puntuales de 1.000 metros cúbicos por segundo. Se construyó en la década de los setenta un nuevo cauce de 22 kilómetros de longitud de grandes dimensiones entre la ciudad de Sevilla (carretera de Utrera) y la corta de los Olivillos. Fue diseñado para desaguar avenidas de 2.000 metros cúbicos por segundo. Su cauce fue finalizado en 1977.

Sobre el antiguo cauce del Guadaíra se construyen las instalaciones portuarias.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Figura Nº 1.- Imagen de la zona

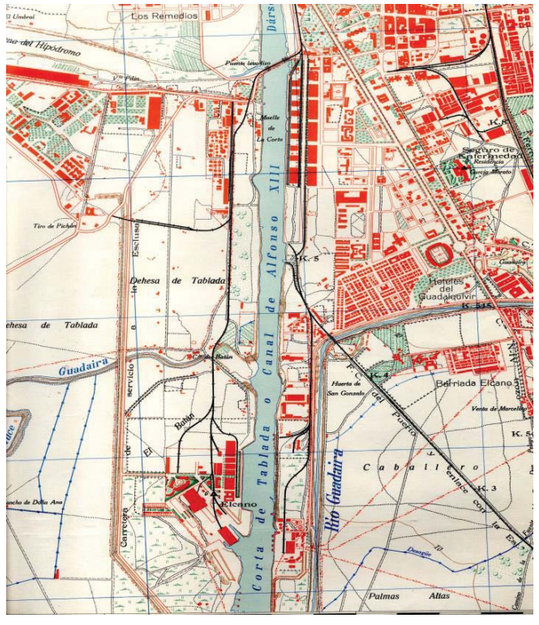


Figura Nº 2.- Cartografía militar de España. Hoja 984-II Cerro de las Águilas. Escala 1:10.000. Servicio Geográfico del Ejército, 1961. Cartoteca del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Figura Nº 3.- Imagen aérea de la zona

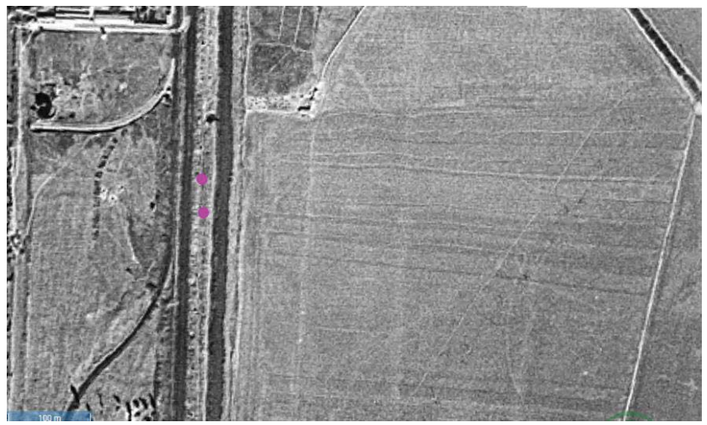


Figura Nº 4.- Ortofotografía histórica de 1956

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Figura Nº 5.- Ortofotografía histórica de 1977

Figura Nº 6.- Ortofotografía histórica de 1997

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Figura Nº 7.- Ortofotografía histórica de 2013

3.- Trabajos realizados

Los trabajos realizados han tenido dos caracteres diferentes, los ejecutados en campo o “in situ” y los de laboratorio.

Así mismo también se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico, como complemento al trabajo de gabinete.

3.1.- Reconocimientos de campo

Los trabajos de campo realizados se definen a continuación.

Tabla 2. Trabajos de campo

Tipo	Unidades	Profundidad mínima alcanzada (m.)	Profundidad máxima alcanzada (m.)
Sondeos mecánicos con recuperación de testigo	2	40,00	40,00

Los sondeos mecánicos a rotación consisten en la ejecución de perforaciones de pequeño diámetro, generalmente de 65 y 140 mm que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del subsuelo mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, a la vez que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras inalteradas, en los casos que es posible. Las perforaciones se realizaron con una sonda modelo TECOINSA TP50. Una vez finalizados los sondeos se

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

introdujo tubería PVC ranurada en cada uno de los mismos con objeto de poder realizar un seguimiento de los posibles niveles freáticos y se instaló una tapa metálica como medida de protección de la embocadura de los sondeos.

Los ensayos de penetración SPT se utilizan en geotecnia para correlacionar diferentes parámetros resistentes en los suelos. Estos ensayos determinan la resistencia de los suelos a la penetración de un tomamuestras partido, permitiendo obtener muestras alteradas de suelo dentro de un sondeo para su identificación, y proporcionando a su vez información sobre la variabilidad y rigidez del suelo.

Este tipo de ensayos se realiza en el interior de sondeos, en los cuales es necesario limpiar previamente el fondo de la perforación, manteniendo la entubación por encima del nivel de comienzo del ensayo.

El equipo necesario para la realización de esta prueba consta de un tomamuestras bipartido de pared gruesa de 51 mm de sección acoplado a un varillaje rígido, en cuyo extremo se coloca la cabeza de golpeo y contragolpe, sobre la que impacta una maza de 63,5 kg en caída libre, desde una altura de 76,2 cm. Este equipo suele ir montado sobre el camión de sondeos, acoplado a la sonda y con un funcionamiento automático.

Las muestras inalteradas se pueden obtener a percusión, a presión, o a rotación. En el primer caso, se trata de un ensayo parecido al S.P.T., con la diferencia de que el tomamuestras empleado es del tipo GMPV de pared gruesa, de mayor sección que el del S.P.T., diseñado especialmente para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de plástico que, cerrado herméticamente con tapas de goma, mantenga inalteradas largo tiempo las propiedades del suelo.

Al igual que en el ensayo S.P.T., se contabilizan los golpes necesarios para penetrar 30 cm, después de haber desechado los primeros 15 cm. Al número obtenido, se le denomina Ni, para diferenciarlo del ensayo Standard. También se pueden obtener muestras inalteradas con el tomamuestras anterior, introducido a presión.

En las fotografías siguientes se muestra la ubicación de los diferentes reconocimientos.

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Figura Nº 8.- Imagen de la ejecución del sondeo mecánico y rotativo con extracción continua de testigo referido como S-03.

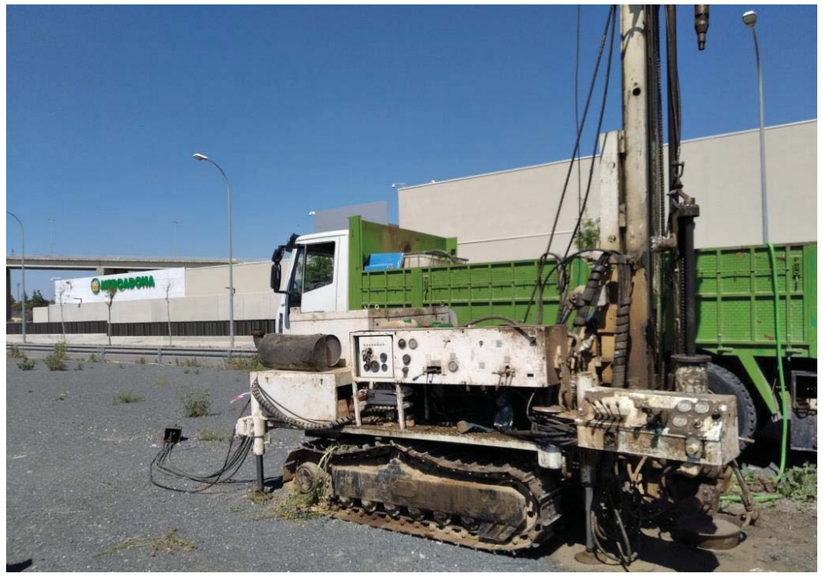


Figura Nº 9.- Imagen de la ejecución del sondeo mecánico y rotativo con extracción continua de testigo referido como S-04.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Las diferentes actas de todos los reconocimientos de campo desarrollados para este trabajo se aportan en los anejos correspondientes.

3.2.- Ensayos de campo y laboratorio

Los ensayos y trabajos de campo realizados para determinar las características de los materiales detectados han sido los siguientes:

Tabla 3. Ensayos y Trabajos de campo

Ensayo	unidades	norma
Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	13	ASTM D6169-98, ASTM D3550-01, XP P94-202
Ensayo de penetración estándar (SPT)	26	UNE 103800
Testigo parafinado	9	ASTM D6640-01
Ensayo presiométrico	10	ASTM D-4719

Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

Tabla 4. Trabajos de laboratorio

Ensayo	unidades	norma
Clasificación USCS	20	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	20	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	20	UNE 103103 - 104
Determinación de humedad natural	15	UNE 103300
Determinación de peso específico aparente	10	UNE 103301
Ensayo de compresión simple en suelos	5	UNE 103400
Ensayo de corte directo con drenaje	8	UNE 103401
Ensayo de compresión triaxial CD	4	UNE 103402
Ensayo edométrico	4	UNE 103405
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	2	UNE 103601
Determinación del contenido en sulfatos	5	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	5	EHE
Determinación del contenido en materia orgánica	5	UNE 103204
Determinación del contenido de yesos en los suelos	2	NLT-115
Determinación del contenido de sales solubles en los suelos	5	NLT-114
Ensayo de colapso en suelos	2	NLT-254
Análisis de agresividad del agua según EHE	1	EHE

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos realizados se establecen en las siguientes tablas:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 5. Valores de consistencia o compacidad

Muestra			Consistencia o Compacidad					
			Golpeo/15cm					
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	V1	V2	V3	V4	N30 MI	N30 SPT
S-03	MI	3,00	4	6	9	11	15	
S-03	SPT	3,60	2	4	3			7
S-03	MI	6,00	7	8	12	16	20	
S-03	SPT	6,60	3	4	4			8
S-03	MI	9,00	4	6	8	10	14	
S-03	SPT	9,60	1	2	2			4
S-03	SPT	12,60	1	2	1			3
S-03	MI	15,00	12	8	16	22	24	
S-03	SPT	15,60	6	8	10			18
S-03	MI	18,00	9	13	17	24	30	
S-03	SPT	18,60	6	9	13			22
S-03	SPT	21,00	15	31	24			55
S-03	SPT	24,00	22	40	37			77
S-03	MI	25,50	17	26	34	43	60	
S-03	SPT	27,00	19	19	20			39
S-03	SPT	30,00	16	20	23			43
S-03	SPT	33,00	19	22	27			49
S-03	SPT	36,00	20	26	31			57
S-03	SPT	39,60	22	25	29			54
S-04	MI	3,00	2	4	6	9	10	
S-04	SPT	3,60	1	1	2			3
S-04	MI	6,00	1	1	2	4	3	
S-04	SPT	6,60	1	0	0			0
S-04	MI	9,00	4	6	8	11	14	
S-04	SPT	9,60	2	3	4			7
S-04	SPT	12,60	4	6	8			14
S-04	MI	15,00	6	8	12	15	20	
S-04	SPT	15,60	11	10	12			22
S-04	MI	18,00	14	20	26	35	46	
S-04	SPT	18,60	10	14	20			34
S-04	SPT	21,00	16	24	40			64
S-04	SPT	24,00	36	25	R			R
S-04	SPT	27,00	14	16	20			36
S-04	SPT	30,00	16	18	23			41
S-04	SPT	33,00	19	22	26			48
S-04	SPT	36,00	22	24	30			54
S-04	SPT	39,60	22	28	29			57

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 6. Resultados de ensayos Presio-Dilatométricos

Sondeo	Profundidad (m)	Módulo deformación (MPa)	Presión Límite (MPa)	Presión de fluencia (MPa)
S-03	4,60	3,97	0,46	0,35
S-03	14,00	11,26	0,95	0,47
S-03	20,05	25,47	2,06	0,98
S-03	26,50	103,62	4,90	1,67
S-03	29,50	104,77	4,86	1,76
S-03	32,50	118,95	4,17	1,81
S-04	4,60	4,84	0,39	0,30
S-04	10,60	3,99	0,61	0,42
S-04	16,10	23,36	2,76	1,22
S-04	28,10	93,73	8,70	1,99
S-04	32,50	64,82	5,55	2,41
S-04	39,10	249,43	5,14	2,06

Tabla 7. Ensayos de identificación

Muestra			Identificación										
			Granulometría								L. Atterberg		
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	20 mm.	5 mm.	2 mm.	0,4 mm.	0,08 mm.	Grava (>2mm) %	Arena (2-0.08mm) %	Finos (<0,08mm) %	Límite Líquido	Límite Plástico	Indice Plasticidad	Clasificación USCS
S-03	MI	3,00	100,00	99,80	99,20	97,10	93,70	0,80	5,50	93,70	42,10	22,30	19,80	CL
S-03	MI	6,00	100,00	100,00	100,00	99,60	98,10	0,00	1,90	98,10	64,40	23,60	40,80	CH
S-03	MI	9,00	100,00	100,00	100,00	91,10	78,90	0,00	21,10	78,90	49,50	16,80	32,60	CL
S-03	MI	12,00	100,00	100,00	100,00	95,80	79,70	0,00	20,30	79,70	32,40	18,60	13,80	CL
S-03	MI	15,00	100,00	100,00	100,00	97,90	54,00	0,00	46,00	54,00	21,00	12,40	8,60	CL
S-03	MI	18,00	100,00	100,00	100,00	99,40	71,10	0,00	28,90	71,10	0,00	0,00	0,00	ML
S-03	SPT	21,00	100,00	100,00	100,00	92,50	34,90	0,00	65,10	34,90	0,00	0,00	0,00	SM
S-03	MI	25,50	100,00	99,90	98,80	96,20	87,90	1,20	10,90	87,90	42,20	24,90	17,30	CL
S-03	TP	32,70	100,00	100,00	100,00	100,00	91,40	0,00	8,60	91,40	46,90	18,20	28,80	CL
S-03	SPT	36,00	100,00	100,00	100,00	99,80	98,10	0,00	1,90	98,10	48,30	22,00	26,40	CL
S-04	MI	3,00	100,00	100,00	100,00	99,30	97,90	0,00	2,10	97,90	53,50	21,00	32,40	CH
S-04	MI	9,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,40	0,00	0,60	99,40	67,90	25,30	42,60	CH
S-04	MI	12,00	100,00	100,00	100,00	99,60	97,80	0,00	2,20	97,80	58,20	22,60	35,70	CH
S-04	MI	15,00	100,00	100,00	99,80	99,20	85,00	0,20	14,80	85,00	33,60	19,30	14,30	CL
S-04	MI	18,00	100,00	100,00	100,00	97,70	35,20	0,00	64,80	35,20	0,00	0,00	0,00	SM
S-04	SPT	21,00	100,00	98,20	97,80	65,60	8,60	2,20	89,20	8,60	0,00	0,00	0,00	SP
S-04	TP	26,60	100,00	100,00	100,00	99,20	93,20	0,00	6,80	93,20	52,20	19,90	32,40	CH
S-04	TP	32,40	100,00	100,00	100,00	100,00	94,50	0,00	5,50	94,50	60,60	20,60	40,00	CH

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 7. Ensayos de identificación

Muestra			Identificación											
			Granulometría								L. Atterberg			
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	20 mm.	5 mm.	2 mm.	0,4 mm.	0,08 mm.	Grava (>2mm) %	Arena (2-0.08mm) %	Finos (<0,08mm) %	Límite Líquido	Límite Plástico	Indice Plasticidad	Clasificación USCS
S-04	TP	35,70	100,00	100,00	100,00	99,70	90,70	0,00	9,30	90,70	43,70	25,00	18,70	CL
S-04	TP	39,30	100,00	100,00	100,00	100,00	96,60	0,00	3,40	96,60	56,70	22,50	34,10	CH

Tabla 8. Valores de ensayos químicos

Muestra			Ensayos Químicos						
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	Mat.Orgánica %	Sulfatos (SO3) %	Sulfatos (SO4) mg/Kg	A.Baumann-Gully ml/kg	Contenido en yesos %	Sales Solubles %	Carbonatos (CO3) %
S-03	MI	6,00	1,01					0,31	
S-03	MI	12,00	2,03					0,44	
S-04	MI	3,00	0,83	0,05	616	0,00			
S-04	MI	9,00			0,00	0,00			
S-04	MI	12,00	1,89		0,00	0,00	0,00	0,27	
S-04	MI	15,00	1,04		161,00	5,00		0,55	
S-04	TP	26,60			0,00	0,00			
S-04	TP	39,30					0,00	0,27	

Tabla 9. Ensayos de definición del estado natural y resistencia

Muestra			Parámetros de estado natural				Resistencia							
								Con Drenaje			Sin Drenaje			
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	P.Específico kN/m3	Densd.Seca kN/m3	Densd.Aparente kN/m3	Humedad %	RCS Kpa	Corte Directo / Triaxial	Ang. Rozamiento Efectivo °	Cohesión Efectiva Kpa	Corte Directo / Triaxial	Ang. Rozamiento sin drenaje °	Cohesión Efectiva Kpa
S-03	MI	3,00		16,24		23,03		T-CD	19,90	44,00			
S-03	MI	6,00		14,10	18,50	31,40		C-CD	18,90	75,00			
S-03	MI	12,00		13,70		32,52							

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 9. Ensayos de definición del estado natural y resistencia

Muestra			Parámetros de estado natural				Resistencia							
								Con Drenaje			Sin Drenaje			
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	P.Específico kN/m3	Densd.Seca kN/m3	Densd.Aparente kN/m3	Humedad %	RCS Kpa	Corte Directo / Triaxial	Ang. Rozamiento Efectivo °	Cohesión Efectiva Kpa	Corte Directo / Triaxial	Ang. Rozamiento sin drenaje °	Cohesión Efectiva Kpa
S-03	MI	15,00		17,10	20,40	19,70	70,00	C-CD	28,20	36,00			
S-03	MI	18,00		16,30	20,10	23,67		C-CD	24,70	35,00			
S-03	MI	25,50		15,53		26,63	259,00	T-CD	25,90	20,00			
S-03	TP	32,70		15,50	19,60	26,40		C-CD	25,40	63,00			
S-04	MI	3,00		15,20	19,20	26,18	125,00	C-CD	25,40	53,00			
S-04	MI	9,00		14,00	18,60	32,50		C-CD	20,10	70,00			
S-04	MI	12,00		11,40	16,90	48,80							
S-04	MI	15,00		15,49		22,60		T-CD	25,60	26,00			
S-04	MI	18,00		16,70	20,30	21,00		C-CD	36,10	13,00			
S-04	TP	26,60		15,60	20,10	26,40	215,00	C-CD	24,10	69,00			
S-04	TP	35,70		15,90		25,84	419,00	T-CD	24,70	59,00			
S-04	TP	39,30		15,00	19,40	29,30							

Tabla 10. Ensayos de expansividad/colapso y Compactación

Muestra			Expansividad y Colapso					Compactación				
			Edómetro					Proctor			Indice CBR	
Reconocimiento	Tipo de muestra	Prof. Inicial muestra	eo	Presión de Preconsolidación Kpa	Presión de Hinchamiento Kpa	Hinchamiento Libre %	Clasificación Lambe	Asiento Ensayo Colapso %	Proctor	Densidad Máxima kN/m3	Humedad óptima %	C.B.R. 100%	C.B.R. 95%
S-03	MI	3,00				1,21							
S-03	MI	12,00	0,900	60,00									
S-03	MI	15,00	0,524	5,00									
S-04	MI	3,00	0,592	10,00		0,40		0,200					
S-04	MI	12,00	1,286	10,00									
S-04	MI	18,00						0,400					

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

4.- Geología

La ubicación geológica, a efectos gráficos, del término municipal de SEVILLA se aporta en el anejo correspondiente.

La situación geológica de la zona estudiada se expresa en el siguiente gráfico extraído de la documentación existente del Mapa Geológico de España (MAGNA), a escala original 1:50.000, del Instituto Geológico y Minero de España, del Ministerio de Ciencia e Innovación

Figura Nº 10.- Mapa geológico donde se sitúa el área estudiada en el término municipal de SEVILLA. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

La zona se enmarca en la Depresión (o cuenca) del Guadalquivir, localizada entre el macizo hercínico de la Meseta y el borde septentrional de las Cordilleras Béticas. Se trata de una cuenca de antepaís, que se superpone al surco frontal que existiría al norte de la cordillera a la vez que se iba formando. Tiene una marcada asimetría ya que el borde norte (macizo hercínico) es tectónicamente inactivo mientras que el borde sur sería activo, lo que trae como consecuencia que junto a este borde activo se depositasen importantes volúmenes de olistostromas formados por masas (olistolitos) de procedencia bética en el seno de materiales del Mioceno. La mitad norte de la Depresión del Guadalquivir corresponde a afloramientos del Mioceno superior y Plioceno sin olistostromas

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

La zona de estudio se sitúa en la denominada Depresión del Guadalquivir, Unidad geológica caracterizada por una gran monotonía estratigráfica, en donde afloran materiales de edad Cuaternaria y Terciaria.

En el ámbito de la zona de estudio los depósitos Cuaternarios pertenecen al río Guadalquivir y los tributarios de éste que generan diversas terrazas con distintas cotas y distintas litologías asociadas a cada terraza.

Los materiales cuaternarios se disponen sobre el sustrato terciario constituido por las conocidas margas azules o margas de la depresión del Guadalquivir.

Además de estas dos grandes zonas, existen otros dominios entre los que destacan las depresiones post-orogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

Las características básicas de cada uno de los materiales que conforman este Unidad se describen a continuación:

Depósitos Cuaternarios: En la zona de estudio se encuentran los materiales correspondientes a la terraza QT2, situada a una cota de 25-30 m y caracterizada por una serie alternante en donde es típico encontrar gravas, arenas, limos y arcillas de forma entremezclada. Son depósitos típicos de un medio de elevada energía, depósitos arrastrados por flujos fluviales y depositados en los márgenes de los antiguos cauces.

Los cantos rodados que aparecen son de cuarcita, que, aunque abundan sobre todo en las partes bajas de la zona, no es raro encontrarlos mezcladas con cantidades importantes de margas arrastradas de los márgenes.

Margas Azules: Se trata de depósitos típicos de un ambiente de baja energía, que comenzaron a depositarse en los fondos del mar existente durante la edad andaluciense.

Las margas se presentan, si se encuentran “in situ”, compactas, duras, en estado de sequedad, con fractura concoidea. Localmente pueden considerarse como arcillas calcáreas. A veces pueden llevar impregnaciones de hidróxidos de hierro y pirita.

5.- Sismología

5.1.- Introducción

La normativa utilizada a la hora de tener en cuenta o no los posibles efectos sísmicos sobre las obras proyectadas, ha sido la "Norma de Construcción Sismorresistente". NCSE-02. REAL DECRETO 997/2002 de 27 de septiembre.

NCSE-02 o Norma de construcción sismorresistente, es una norma española, publicada en BOE 11 octubre 2002.

Típicamente la norma NCSE-02 propone un método de cálculo, que al igual que su predecesora, la NCSE-94 utiliza los métodos tradicionales de proyecto sismorresistente basados en la resistencia.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

La NCSE-02 está centrada en la seguridad de la estructura, pero no en cuantificar los daños, por lo que sus comprobaciones sólo son válidas en estado límite último.

Sus capítulos se ordenan como sigue:

- Capítulo 1: generalidades.
- Capítulo 2: peligrosidad sísmica y acción sísmica en cada punto del territorio.
- Capítulo 3: métodos de cálculo para obtención de acciones y desplazamientos.
- Capítulo 4: reglas de proyecto y prescripciones constructivas.

La norma NCSE-02 sigue las fases típicas del análisis dinámico de estructuras:

- En un primer paso se establece el modelo estructural adecuado. A partir de las características geométricas, los materiales y la configuración de la estructura del modelo se construyen las matrices de masa, amortiguación y rigidez de acuerdo a las convenciones habituales del análisis dinámico. A partir de esas matrices se puede determinar gracias al análisis modal espectral las frecuencias propias de la estructura y sus modos propios. El movimiento oscilatorio de la estructura se representa de hecho como un movimiento armónico compuesto, que en general no será periódico.
- A partir de la ubicación de la estructura, las propiedades del terreno y la zonificación sísmica asociada a la norma se estiman unas aceleraciones típicas impuestas por el terreno y recogidas en los espectros elásticos de respuesta.
- A continuación la combinación de la solicitación sísmica resumida en los espectros de respuesta y las características de respuesta del terreno resumidas en las frecuencias y modos propios de la estructura, se determinan las fuerzas sísmicas equivalentes sobre el edificio. Posteriormente, estas fuerzas son reducidas en función de la ductilidad de la estructura.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

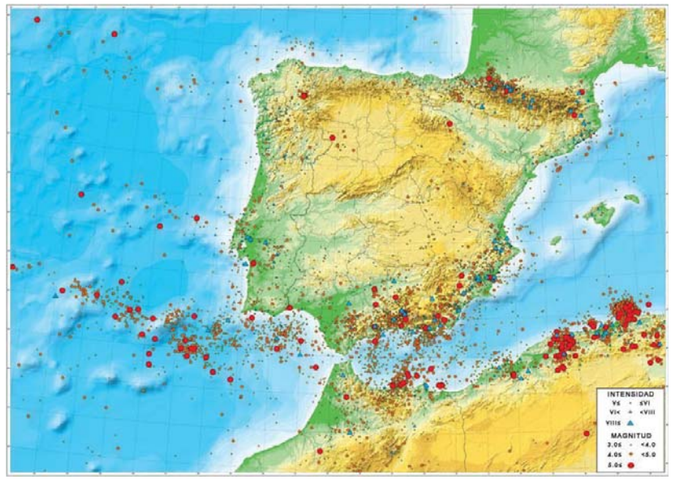


Figura Nº 11.- Magnitud y profundidad de los principales sismos en la zona. Ministerio de Fomento Subsecretaría. Dirección General del Instituto Geográfico.

5.2.- Aplicación de la normativa

Atendiendo a la normativa referida el tipo de obra a considerar son las siguientes:

1. De moderada importancia: "Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros".

2. De normal importancia: "Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni puedan dar lugar a efectos catastróficos".

3. De especial importancia: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

5.3.- Mapa de peligrosidad sísmica. Coeficiente de distribución.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

El valor obtenido es el siguiente:

Tabla 11. Coeficiente de distribución

Coeficiente de contribución	K	1,10

5.4.- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, ab –un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

En la NSCE en su anejo nº 1 se representan los valores de la aceleración sísmica básica y del coeficiente de contribución, K, de los términos municipales con ab > ó = a 0,04g, organizado por comunidades autónomas.

El valor obtenido es el siguiente:

Tabla 12. Aceleración sísmica básica

Aceleración sísmica básica	a_b / g	0,07

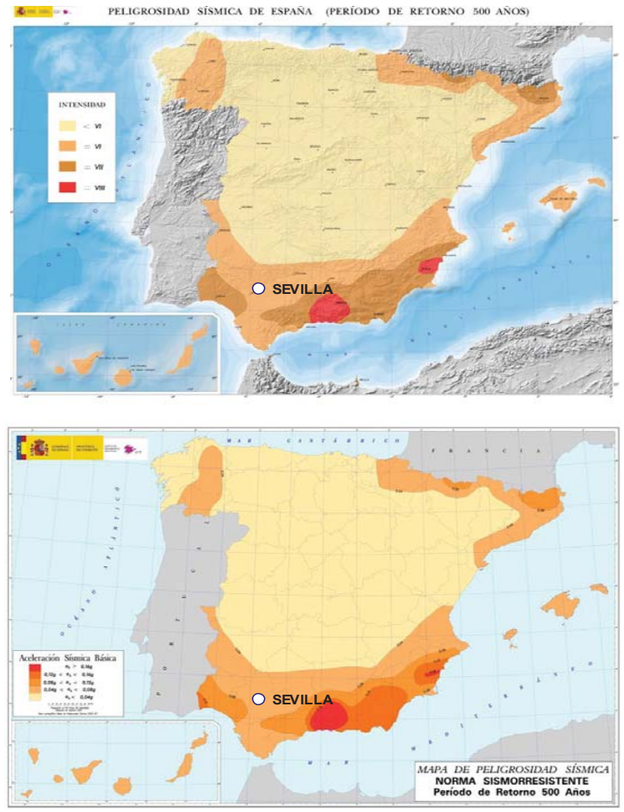


Figura Nº 12.- Peligrosidad sísmica de España (Periodo de retorno 500 años). Intensidad y aceleración sísmica básica.

5.5.- Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno.

Según la normativa vigente, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, vS > 750 m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ vS > 400 m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ vS > 200 m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, vS ≤ 200 m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C del siguiente modo:

Tabla 13. Coeficiente del Terreno

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1.0
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e1, e2, e3 y e4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie. Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes Ci de cada estrato con su espesor ei, en metros.

Dependiendo de los tipos de materiales diferenciados se ha obtenido el coeficiente del terreno que se indica en las tablas siguientes, junto con el resumen de los valores obtenidos:

Tabla 14. Estimación del coeficiente C.

Material	*Tipo Terreno*	*Espesor*	*Coef. C*	*Ponderación*	*Coef. C*
Rellenos de naturaleza antrópica	IV	3,00	2,00	6,00	1,56
Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	III	19,10	1,60	30,56	
Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	II	3,00	1,30	3,90	
Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	II	4,90	1,30	6,37	

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 15. Valores fundamentales

Variable	símbolo	valor
Aceleración sísmica de cálculo	ac / g	0,09
Coeficiente de contribución	K	1,10
Aceleración sísmica básica	ab / g	0,07
Coeficiente adimensional de riesgo	r	1,00
Coeficiente de amplificación del terreno	S	1,25
Coeficiente del terreno	C	1,56
Municipio	SEVILLA	

6.- Caracterización geológica y geotécnica de los materiales

Los datos obtenidos se han analizado en gabinete, integrándolos con los existentes en la bibliografía consultada y permitiendo de esta manera la síntesis de los mismos en la que quedan representadas las distintas formaciones y suelos existentes, los datos hidrogeológicos más relevantes (zonas encharcadas, cursos de agua, etc.), las zonas potencialmente inestables (deslizamientos, etc.) y los condicionantes constructivos del terreno.

Una vez conocidas las diferentes formaciones existentes y su geometría, se procede a caracterizar los materiales.

Sintetizando, los aspectos fundamentales del trabajo realizado han sido el reconocimiento de los terrenos atravesados definiendo:

- Litologías.
- Clasificaciones de los materiales.
- Características geotécnicas.
- Situación del nivel freático.
- Obtención del perfil geotécnico.
- Niveles geotécnicos.
- Espesor de tierra vegetal y rellenos.

En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 16. Modelo estratigráfico establecido.

Nivel	*Material*	*Desde (m.)*	*Hasta (m.)*
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	0,00	2,80
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	2,80	22,10
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	22,10	25,10
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	25,10	-

El perfil esquemático obtenido se adapta a la siguiente secuencia de materiales detectados.

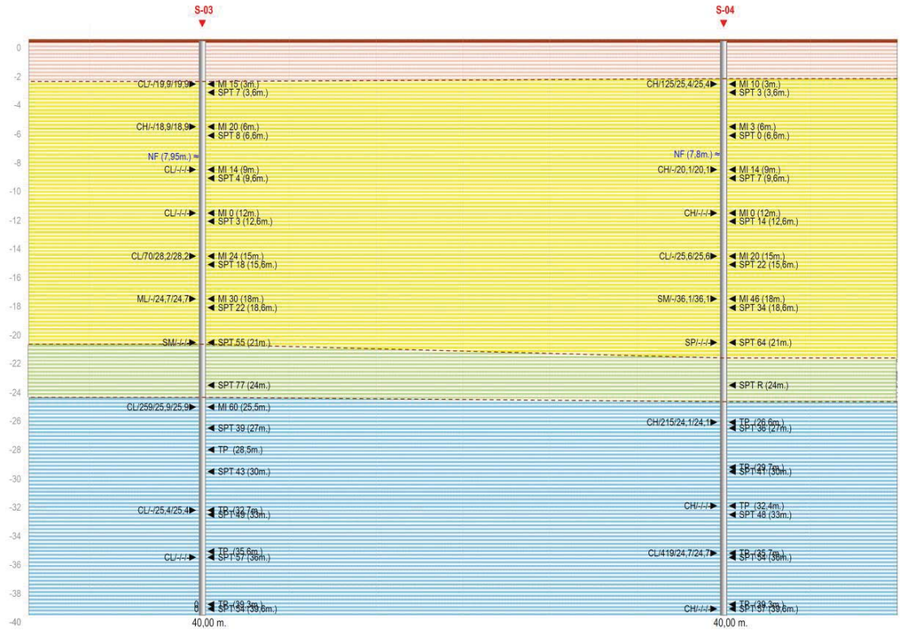


Figura Nº 13.- Perfil esquemático.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

6.1.- Nivel freático

Durante las labores de campo se ha comprobado la existencia o no de los niveles freáticos.

Se ha detectado el nivel freático en los siguientes reconocimientos: S-03 y S-04. Las cotas respectivas a las cuales se ha detectado dicho nivel freático son las siguientes:

Tabla 17. Nivel freático

Fecha	*S-03*	*S-04*
14/05/2020	8,10	7,90
19/05/2020	7,95	7,80
29/05/2020	7,98	7,81
04/06/2020	7,95	7,79

Es probable que el nivel freático pueda oscilar en función del régimen climático y estacional no permaneciendo inalterable, consideración que habrá de ser tenida en cuenta.

6.1.- UG.1 Rellenos de naturaleza antrópica

La UG.1 está formada por Rellenos de naturaleza antrópica, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 18. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	S-03	S-04
UG-01	2,80	2,60
UG-02	18,30	19,50
UG-03	3,70	3,00
UG-04	15,20	14,90

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 0,00 m. a techo y 2,80 m. a muro, según el siguiente modelo:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

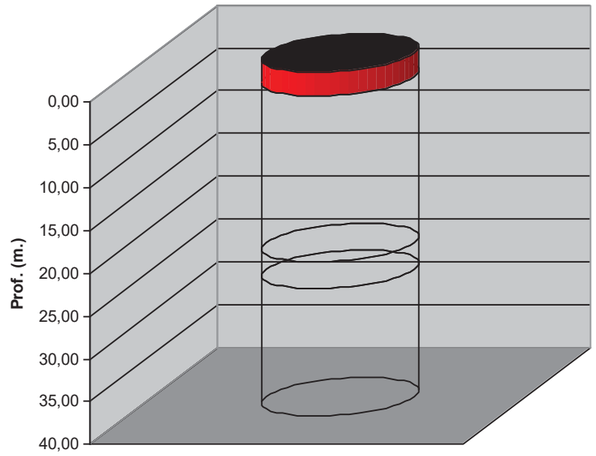


Figura Nº 14.- Distribución del nivel dentro del modelo establecido.

Estos materiales desde un punto de vista mecánico-geotécnico, este material se caracteriza por presentar bajo e irregular grado de compacidad, siendo imprevisibles los asientos que se pueden producir. Por tal motivo, no lo consideramos apto para cimentar directamente sobre él.

6.2.- UG.2 Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas

La UG.2 está formada por Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 19. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	S-03	S-04
UG-01	2,80	2,60
UG-02	18,30	19,50
UG-03	3,70	3,00
UG-04	15,20	14,90

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 2,80 m. a techo y 22,10 m. a muro, según el siguiente modelo:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

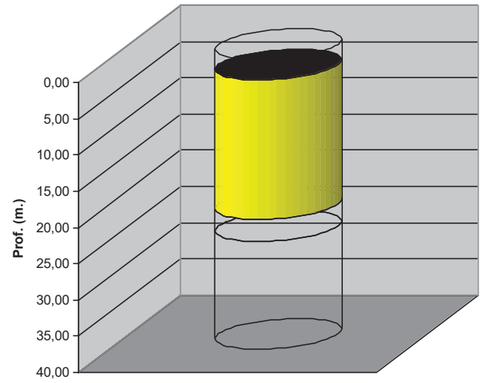


Figura Nº 15.- Distribución del nivel dentro del modelo establecido.

Los ensayos de campo realizados, en cuanto a consistencia o compacidad, junto con las muestras extraídas se detallan a continuación:

Tabla 20. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (MI)*	*N30 (SPT)*
S-03	MI	3,00	4	6	9	11	15	
S-03	SPT	3,60	2	4	3			7
S-03	MI	6,00	7	8	12	16	20	
S-03	SPT	6,60	3	4	4			8
S-03	MI	9,00	4	6	8	10	14	
S-03	SPT	9,60	1	2	2			4
S-03	MI	12,00					0	
S-03	SPT	12,60	1	2	1			3
S-03	MI	15,00	12	8	16	22	24	
S-03	SPT	15,60	6	8	10			18
S-03	MI	18,00	9	13	17	24	30	
S-03	SPT	18,60	6	9	13			22
S-03	SPT	21,00	15	31	24			55
S-04	MI	3,00	2	4	6	9	10	
S-04	SPT	3,60	1	1	2			3
S-04	MI	6,00	1	1	2	4	3	
S-04	SPT	6,60	1	0	0			0
S-04	MI	9,00	4	6	8	11	14	
S-04	SPT	9,60	2	3	4			7
S-04	MI	12,00					0	
S-04	SPT	12,60	4	6	8			14
S-04	MI	15,00	6	8	12	15	20	
S-04	SPT	15,60	11	10	12			22
S-04	MI	18,00	14	20	26	35	46	

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 20. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (MI)*	*N30 (SPT)*
S-04	SPT	18,60	10	14	20			34
S-04	SPT	21,00	16	24	40			64

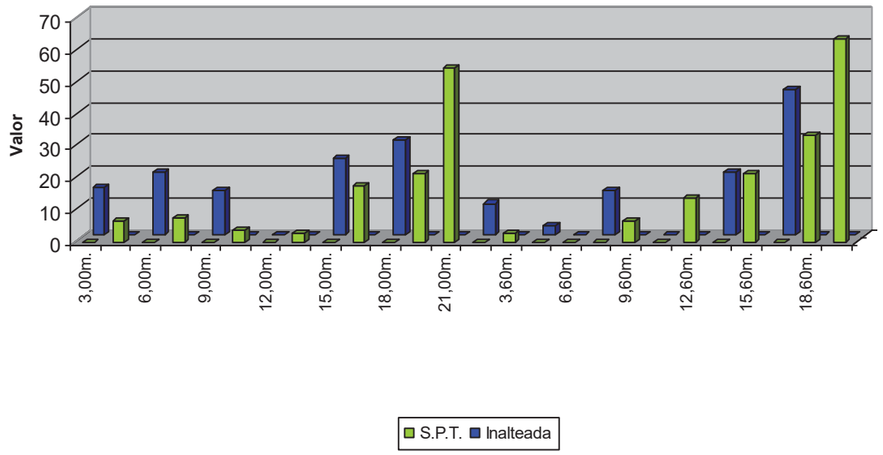


Figura Nº 16.- Valores de compacidad o consistencia.

6.2.1.- *Ensayos presiométricos*

Los resultados de los ensayos presiométricos obtenidos para este nivel son los siguientes:

Tabla 21. Resultados de ensayos Presio-Dilatométricos

Sondeo	*Profundidad (m)*	*Módulo deformación (MPa)*	*Presión Límite (MPa)*	*Presión de fluencia (MPa)*
S-03	4,60	3,97	0,46	0,35
S-03	14,00	11,26	0,95	0,47
S-03	20,05	25,47	2,06	0,98
S-04	4,60	4,84	0,39	0,30
S-04	10,60	3,99	0,61	0,42
S-04	16,10	23,36	2,76	1,22

Los valores estadísticos referidos son los siguientes:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 22. Valores estadísticos de presiometría

	Módulo deformación (MPa)	*Presión Límite (MPa)*	*Presión de fluencia (MPa)*
Mínimo	3,97	0,39	0,30
Máximo	25,47	2,76	1,22
Media	12,15	1,21	0,62
Desviación	9,91	0,98	0,38
Nº de ensayos	6	6	6

6.3.- Muestras ensayadas en la UG-2.

6.3.1.- *Identificación*

Los ensayos granulométricos realizados, para esta unidad se detallan en la siguiente tabla, donde se aportan los resultados obtenidos:

Tabla 23. Valores granulométricos

Recon.	*Prof. (m.)*	Diámetro (mm.)				
		20,00	*5,00*	*2,00*	*0,40*	*0,08*
S-03	3,00	100,00	99,80	99,20	97,10	93,70
S-03	6,00	100,00	100,00	100,00	99,60	98,10
S-03	9,00	100,00	100,00	100,00	91,10	78,90
S-03	12,00	100,00	100,00	100,00	95,80	79,70
S-03	15,00	100,00	100,00	100,00	97,90	54,00
S-03	18,00	100,00	100,00	100,00	99,40	71,10
S-03	21,00	100,00	100,00	100,00	92,50	34,90
S-04	3,00	100,00	100,00	100,00	99,30	97,90
S-04	9,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,40
S-04	12,00	100,00	100,00	100,00	99,60	97,80
S-04	15,00	100,00	100,00	99,80	99,20	85,00
S-04	18,00	100,00	100,00	100,00	97,70	35,20
S-04	21,00	100,00	98,20	97,80	65,60	8,60

Los valores obtenidos en las curvas granulométricas han sido las siguientes:

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

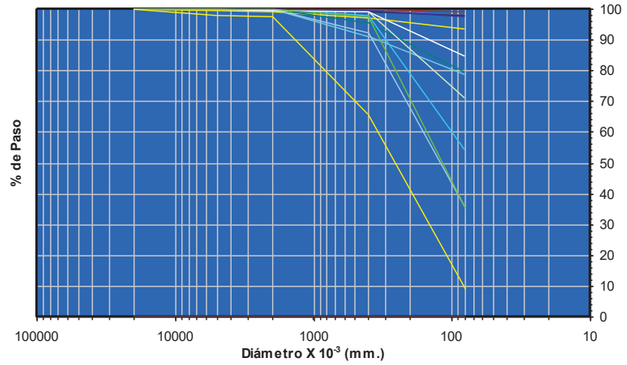


Figura Nº 17.- Distribución de curvas granulométricas.

Los valores medios obtenidos han sido los siguientes:

Tabla 24. Valores estadísticos granulométricos

	Diámetro (mm.)				
	20,00	*5,00*	*2,00*	*0,40*	*0,08*
Mínimo (%)	100,00	98,20	97,80	65,60	8,60
Máximo (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	99,40
Media (%)	100,00	99,85	99,75	94,98	71,87
Desviación		0,50	0,63	9,26	29,71
Nº de ensayos	13	13	13	13	13

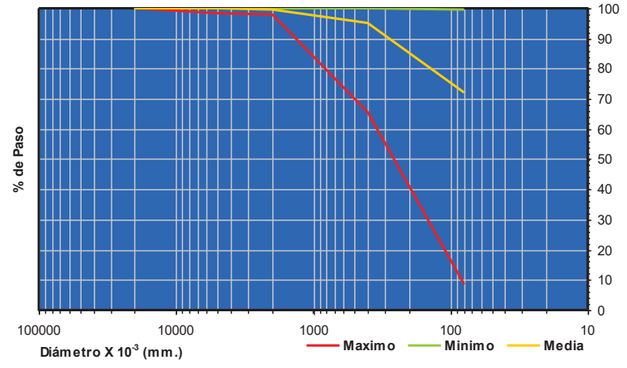


Figura Nº 18.- Valores estadísticos gráficos.

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos de límites de Atterberg desarrollados en este trabajo se definen a continuación:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 25. Límites de Atterberg

Recon.	*Prof. (m.)*	*Límite Líquido*	*Límite Plástico*	*Índice Plasticidad*
S-03	3,00	42,10	22,30	19,80
S-03	6,00	64,40	23,60	40,80
S-03	9,00	49,50	16,80	32,60
S-03	12,00	32,40	18,60	13,80
S-03	15,00	21,00	12,40	8,60
S-03	18,00	0,00	0,00	0,00
S-03	21,00	0,00	0,00	0,00
S-04	3,00	53,50	21,00	32,40
S-04	9,00	67,90	25,30	42,60
S-04	12,00	58,20	22,60	35,70
S-04	15,00	33,60	19,30	14,30
S-04	18,00	0,00	0,00	0,00
S-04	21,00	0,00	0,00	0,00

La variación de los límites líquidos y plásticos se detallan a continuación:

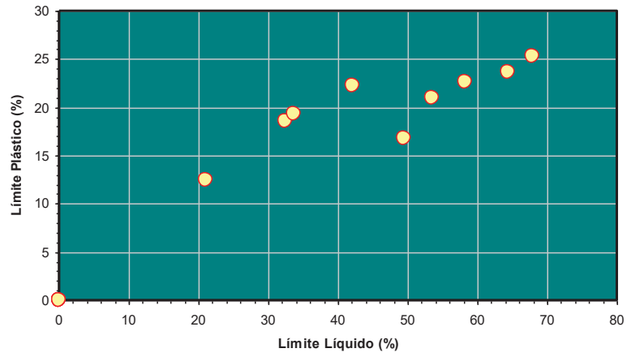


Figura Nº 19.- Variación de entre los límites líquido y plástico.

Por lo que se respecta a los materiales finos, se ha realizado ensayos para determinar los llamados Límites de Atterberg, cuyos resultados pueden observarse gráficamente en la representación de Casagrande.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

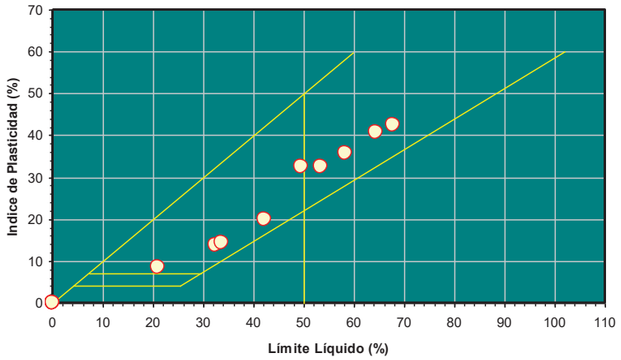


Figura Nº 20.- Carta de Casagrande.

En el gráfico siguiente se aporta la situación de los ensayos de Límites de Atterberg realizados en referencia con los principales tipos de arcillas.

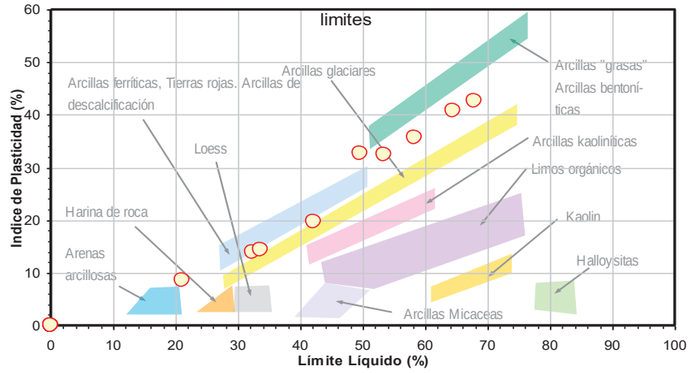


Figura Nº 21.- Carta de Casagrande en relación con los tipos de arcillas.

Los valores medios obtenidos, referentes a los Límites de Atterberg han sido los siguientes:

Tabla 26. Valores estadísticos Límites de Atterberg

	L. Liquido	*I.Plasticidad*
Mínimo (%)	0,00	0,00
Máximo (%)	67,90	42,60
Media (%)	32,51	18,51
Desviación	26,00	16,52
Nº de ensayos	13	13

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

La clasificación obtenida según los ensayos realizados ha sido la que se aporta en la tabla siguiente:

Tabla 27. Clasificación (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)

Recon.	*Prof. (m.)*	*Clasificación*
S-03	3,00	CL
S-03	6,00	CH
S-03	9,00	CL
S-03	12,00	CL
S-03	15,00	CL
S-03	18,00	ML
S-03	21,00	SM
S-04	3,00	CH
S-04	9,00	CH
S-04	12,00	CH
S-04	15,00	CL
S-04	18,00	SM
S-04	21,00	SP

La distribución porcentual de las muestras ensayadas se puede ver en la grafica siguiente:

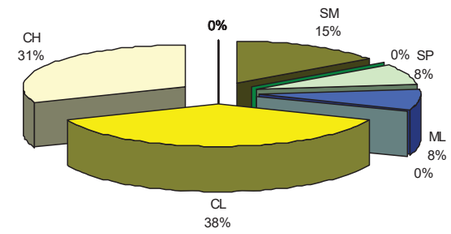


Figura Nº 22.- Clasificación.

6.3.2.- *Ensayos químicos y agresividad en suelos*

Los valores estadísticos obtenidos a partir de los ensayos realizados se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 28. Valores estadísticos de ensayos químicos

	M. Organica (%)	*Sulfatos (SO3)* (%)	*Sulfatos (SO4)* mg/Kg	*A. Baumann-Gully*	*Yesos (%)*	*Sales Solubles (%)*	*Carbonatos (CO3)* (%)
Mínimo	0,83	0,05	0,00	0,00	0,00	0,27	-
Máximo	2,03	0,05	161,00	5,00	0,00	0,55	-
Media	1,36	0,05	53,67	1,67	0,00	0,39	-

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 28. Valores estadísticos de ensayos químicos

	M. Organica (%)	Sulfatos (SO3) (%)	Sulfatos (SO4) mg/Kg	A. Baumann-Gully	Yesos (%)	Sales Solubles (%)	Carbonatos (CO3) (%)
Desviación	0,56	-	92,95	2,89	-	0,12	-
Nº de ensayos	5	1	3	3	1	4	0

6.3.3.- *Parámetros de estado natural*

Los valores obtenidos de los parámetros naturales ensayados han sido los siguientes:

Tabla 29. Valores obtenidos de estado natural

Recon.	Prof. (m.)	Peso Específico (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)	Densidad aparente (kN/m3)	Humedad (%)
S-03	3,00		16,24		23,03
S-03	6,00		14,10	18,50	31,40
S-03	12,00		13,70		32,52
S-03	15,00		17,10	20,40	19,70
S-03	18,00		16,30	20,10	23,67
S-04	3,00		15,20	19,20	26,18
S-04	9,00		14,00	18,60	32,50
S-04	12,00		11,40	16,90	48,80
S-04	15,00		15,49		22,60
S-04	18,00		16,70	20,30	21,00

Los valores estadísticos del estado natural son los siguientes:

Tabla 30. Valores estadísticos

	P.Especifico (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)	Densidad aparente (kN/m3)	Humedad (%)
Mínimo	-	11,40	16,90	19,70
Máximo	-	17,10	20,40	48,80
Media	-	15,02	19,14	28,14
Desviación	-	1,74	1,26	8,68
Nº de ensayos	0	10	7	10

6.3.4.- *Parámetros de resistencia*

Los valores de resistencia obtenidos para este nivel son los siguientes:

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 31. Valores obtenidos en los ensayos de resistencia ejecutados. *Nota: C (Corte Directo). T (Triaxial). CD (Ensayos consolidados y drenados). CU (Ensayos consolidados y sin drenar). UU (Ensayos sin consolidar y sin drenar).

			Ensayos con Drenaje			Ensayos sin Drenaje		
Recon.	Prof. (m.)	Comp.Simple (KPa)	Tipo de ensayo	Ang.roz. Efectivo	Coh.Efect. (Kpa)	Tipo de ensayo	Ang.roz. sin drenaje	Coh.sin dren.(Kpa)
S-03	3,00		T-CD	19,90	44,00			
S-03	6,00		C-CD	18,90	75,00			
S-03	15,00	70,00	C-CD	28,20	36,00			
S-03	18,00		C-CD	24,70	35,00			
S-04	3,00	125,00	C-CD	25,40	53,00			
S-04	9,00		C-CD	20,10	70,00			
S-04	15,00		T-CD	25,60	26,00			
S-04	18,00		C-CD	36,10	13,00			

A partir de los ensayos realizados, se han podido establecer los siguientes valores estadísticos para el nivel definido como UG.2.

Los valores estadísticos referidos son los siguientes:

Tabla 32. Valores estadísticos de resistencia

		Ensayos con Drenaje		Ensayos sin Drenaje	
	Comp.Simple (KPa)	Ang.roz. Efectivo	Coh.Efect. (Kpa)	Ang.roz. sin drenaje	Coh.sin dren.(Kpa)
Mínimo	70,00	18,90	13,00	-	-
Máximo	125,00	36,10	75,00	-	-
Media	97,50	24,86	44,00	-	-
Desviación	38,89	5,62	21,21	-	-
Nº de ensayos	2	8	8	0	0

Los valores de compresión simple obtenidos se detallan en la siguiente gráfica:

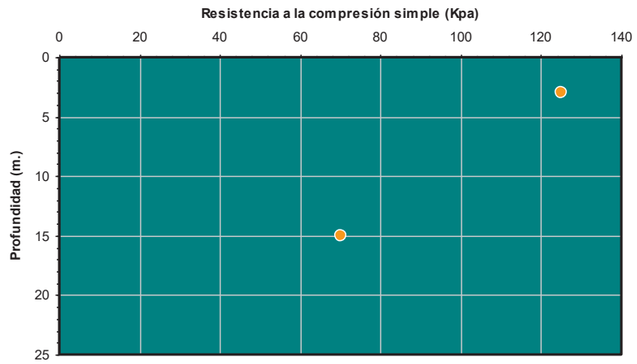


Figura Nº 23.- Valores de compresión simple en relación a la profundidad.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Por otro lado se detalla, en la siguiente figura, los valores de cohesión efectiva y ángulo de rozamiento, obtenidos a partir de los ensayos de corte directo. En este gráfico se representa, según la ley de Coulomb, la resistencia a la tensión tangencial, a lo largo de un plano de deslizamiento que es igual a la cohesión más el valor de la presión normal en dicho plano, multiplicado por la tangente del ángulo de rozamiento.

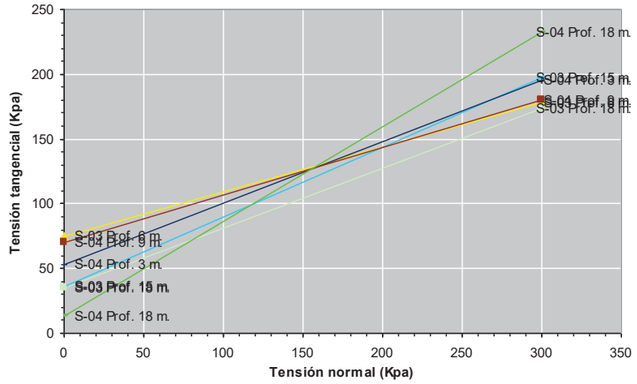


Figura Nº 24.- Gráfico de tensión normal frente tensión tangencial.

Los valores obtenidos en función de la profundidad del ángulo de rozamiento.

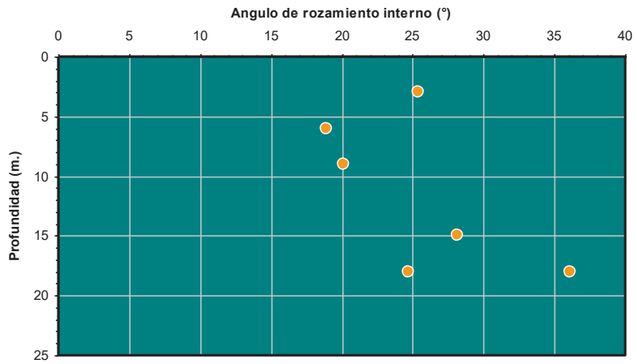


Figura Nº 25.- Valores de ángulo de rozamiento interno en relación a la profundidad.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

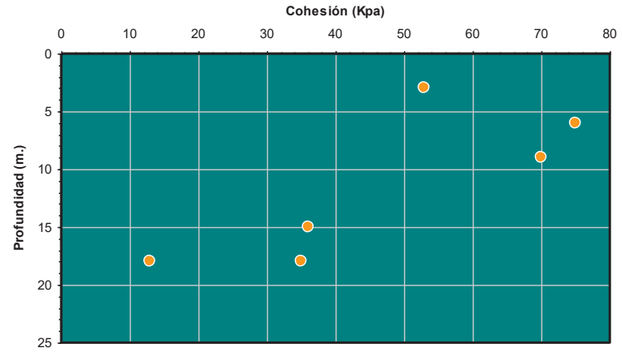


Figura Nº 26.- Valores de cohesión efectiva en relación a la profundidad.

6.3.5.- *Ensayos de expansividad y colapso*

Los ensayos de expansividad y colapso, junto con los valores obtenidos, se aportan en la siguiente tabla:

Tabla 33. Valores obtenidos en los ensayos de laboratorio

Recon.	*Prof. (m.)*	*eo (ind. poros)*	*Presion preconsolid. (Kpa)*	*P.Hincham. (Kpa)*	*Hincham. libre (%)*	*Clasif. Lambe*	*Asiento en colapso (%)*
S-03	3,00				1,21		
S-03	12,00	0,90	60,00				
S-03	15,00	0,52	5,00				
S-04	3,00	0,59	10,00		0,40		0,20
S-04	12,00	1,28	10,00				
S-04	18,00						0,40

6.4.- UG.3 Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa

La UG.3 está formada por Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 34. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	S-03	S-04
UG-01	2,80	2,60
UG-02	18,30	19,50
UG-03	3,70	3,00
UG-04	15,20	14,90

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 22,10 m. a techo y 25,10 m. a muro, según el siguiente modelo:

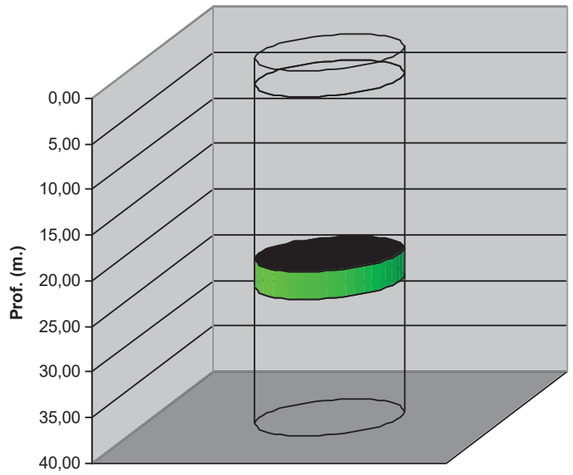


Figura Nº 27.- Distribución del nivel dentro del modelo establecido.

Los ensayos de campo realizados, en cuanto a consistencia o compacidad, junto con las muestras extraídas se detallan a continuación:

Tabla 35. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (MI)*	*N30 (SPT)*
S-03	SPT	24,00	22	40	37			77
S-04	SPT	24,00	36	25	R			R

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

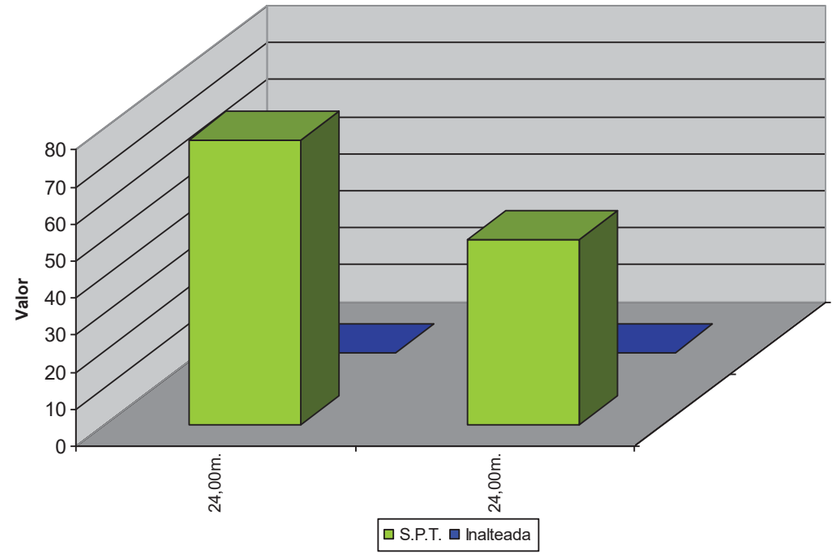


Figura Nº 28.- Valores de compacidad o consistencia.

6.5.- UG.4 Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos

La UG.4 está formada por Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos, según los trabajos de campo y laboratorio realizados, junto con el seguimiento realizado en gabinete.

La distribución de este nivel, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 36. Distribución y potencia del nivel estudiado.

	S-03	S-04
UG-01	2,80	2,60
UG-02	18,30	19,50
UG-03	3,70	3,00
UG-04	15,20	14,90

Este nivel, para la columna estratigráfica adoptada, se ha situado entre las cotas 25,10 m. a techo y hasta la máxima profundidad reconocida, según el siguiente modelo:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

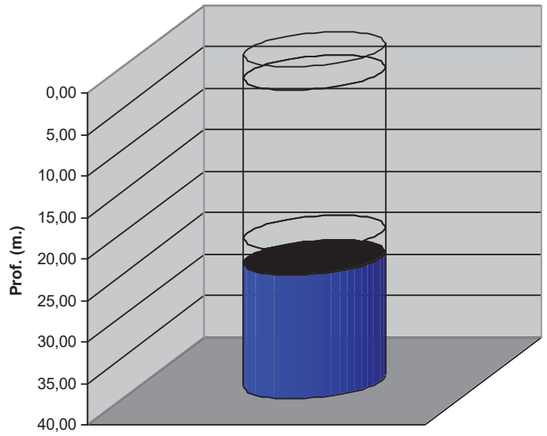


Figura Nº 29.- Distribución del nivel dentro del modelo establecido.

Los ensayos de campo realizados, en cuanto a consistencia o compacidad, junto con las muestras extraídas se detallan a continuación:

Tabla 37. Toma de Muestras. Ensayos de Consistencia o Compacidad

Recon.	*Tipo Muestra*	*Prof. (m.)*	*N(1)*	*N(2)*	*N(3)*	*N(4)*	*N30 (MI)*	*N30 (SPT)*
S-03	MI	25,50	17	26	34	43	60	
S-03	SPT	27,00	19	19	20			39
S-03	TP	28,50						
S-03	SPT	30,00	16	20	23			43
S-03	TP	32,70						
S-03	SPT	33,00	19	22	27			49
S-03	TP	35,60						
S-03	SPT	36,00	20	26	31			57
S-03	TP	39,30						
S-03	SPT	39,60	22	25	29			54
S-04	TP	26,60						
S-04	SPT	27,00	14	16	20			36
S-04	TP	29,70						
S-04	SPT	30,00	16	18	23			41
S-04	TP	32,40						
S-04	SPT	33,00	19	22	26			48
S-04	TP	35,70						
S-04	SPT	36,00	22	24	30			54
S-04	TP	39,30						
S-04	SPT	39,60	22	28	29			57

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

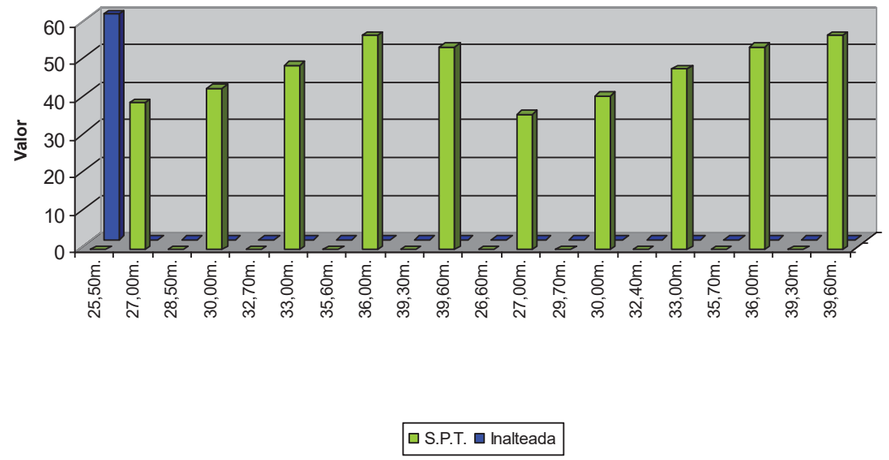


Figura Nº 30.- Valores de compacidad o consistencia.

6.5.1.- *Ensayos presiométricos*

Los resultados de los ensayos presiométricos obtenidos para este nivel son los siguientes:

Tabla 38. Resultados de ensayos Presio-Dilatométricos

Sondeo	*Profundidad (m)*	*Módulo deformación (MPa)*	*Presión Límite (MPa)*	*Presión de fluencia (MPa)*
S-03	26,50	103,62	4,90	1,67
S-03	29,50	104,77	4,86	1,76
S-03	32,50	118,95	4,17	1,81
S-04	28,10	93,73	8,70	1,99
S-04	32,50	64,82	5,55	2,41
S-04	39,10	249,43	5,14	2,06

Los valores estadísticos referidos son los siguientes:

Tabla 39. Valores estadísticos de presiometría

	Módulo deformación (MPa)	*Presión Límite (MPa)*	*Presión de fluencia (MPa)*
Mínimo	64,82	4,17	1,67
Máximo	249,43	8,70	2,41
Media	122,55	5,55	1,95

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 39. Valores estadísticos de presiometría

	Módulo deformación (MPa)	*Presión Límite (MPa)*	*Presión de fluencia (MPa)*
Desviación	64,73	1,61	0,27
Nº de ensayos	6	6	6

6.6.- Muestras ensayadas en la UG-4.

6.6.1.- *Identificación*

De los ensayos granulométricos y de límites de Atterberg, se puede observar que la mayoría de las muestras ensayadas responden a CL (Arcillas inorgánicas de bajas plasticidad).

Los ensayos granulométricos realizados, para esta unidad se detallan en la siguiente tabla, donde se aportan los resultados obtenidos:

Tabla 40. Valores granulométricos

Recon.	*Prof. (m.)*	Diámetro (mm.)				
		20,00	*5,00*	*2,00*	*0,40*	*0,08*
S-03	25,50	100,00	99,90	98,80	96,20	87,90
S-03	32,70	100,00	100,00	100,00	100,00	91,40
S-03	36,00	100,00	100,00	100,00	99,80	98,10
S-04	26,60	100,00	100,00	100,00	99,20	93,20
S-04	32,40	100,00	100,00	100,00	100,00	94,50
S-04	35,70	100,00	100,00	100,00	99,70	90,70
S-04	39,60	100,00	100,00	100,00	100,00	96,60

Los valores obtenidos en las curvas granulométricas han sido las siguientes:

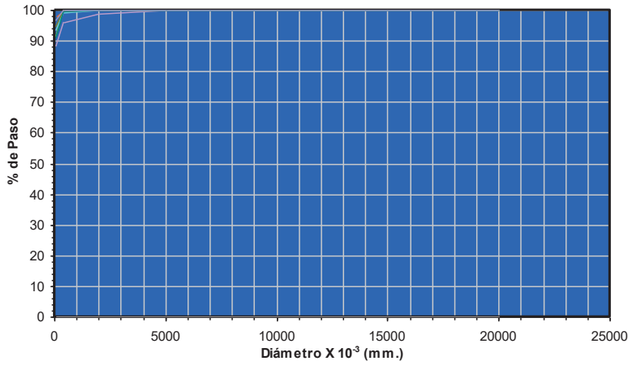


Figura Nº 31.- Distribución de curvas granulométricas.

Los valores medios obtenidos han sido los siguientes:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 41. Valores estadísticos granulométricos

	Diámetro (mm.)				
	20,00	*5,00*	*2,00*	*0,40*	*0,08*
Mínimo (%)	100,00	99,90	98,80	96,20	87,90
Máximo (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	98,10
Media (%)	100,00	99,99	99,83	99,27	93,20
Desviación		0,04	0,45	1,38	3,53
Nº de ensayos	7	7	7	7	7

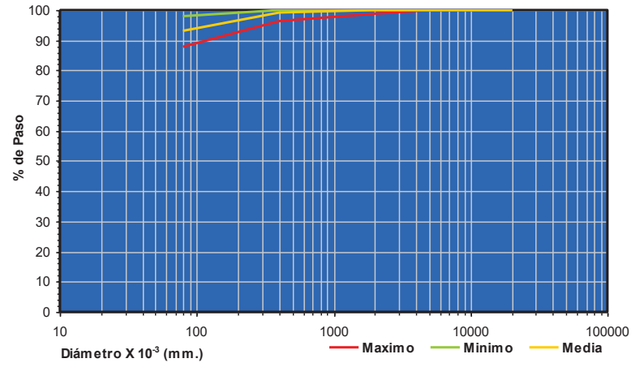


Figura Nº 32.- Valores estadísticos gráficos.

Los valores obtenidos para cada uno de los ensayos de límites de Atterberg desarrollados en este trabajo se definen a continuación:

Tabla 42. Límites de Atterberg

Recon.	*Prof. (m.)*	*Límite Líquido*	*Límite Plástico*	*Índice Plasticidad*
S-03	25,50	42,20	24,90	17,30
S-03	32,70	46,90	18,20	28,80
S-03	36,00	48,30	22,00	26,40
S-04	26,60	52,20	19,90	32,40
S-04	32,40	60,60	20,60	40,00
S-04	35,70	43,70	25,00	18,70
S-04	39,60	56,70	22,50	34,10

La variación de los límites líquidos y plásticos se detallan a continuación:

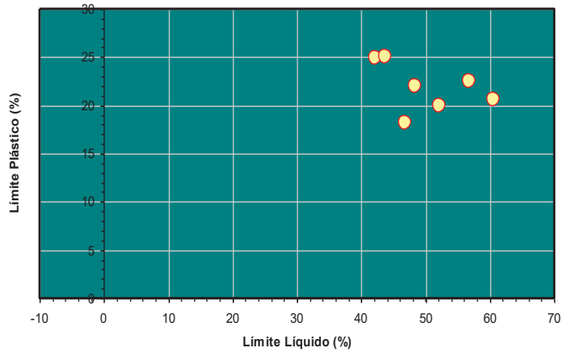


Figura Nº 33.- Variación de entre los límites líquido y plástico.

Por lo que se respecta a los materiales finos, se ha realizado ensayos para determinar los llamados Límites de Atterberg, cuyos resultados pueden observarse gráficamente en la representación de Casagrande.

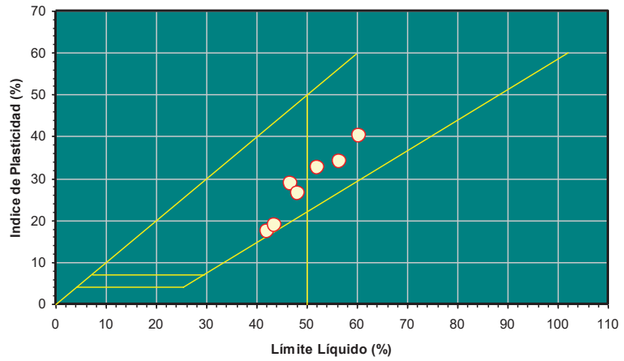


Figura Nº 34.- Carta de Casagrande.

En el gráfico siguiente se aporta la situación de los ensayos de Límites de Atterberg realizados en referencia con los principales tipos de arcillas.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

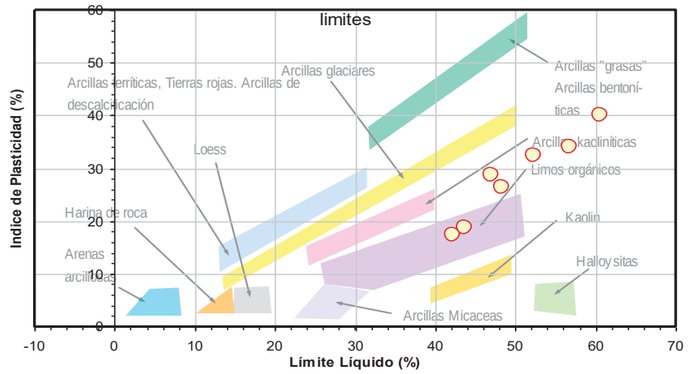


Figura Nº 35.- Carta de Casagrande en relación con los tipos de arcillas.

Los valores medios obtenidos, referentes a los Límites de Atterberg han sido los siguientes:

Tabla 43. Valores estadísticos Límites de Atterberg

	L. Liquido	*I.Plasticidad*
Mínimo (%)	42,20	17,30
Máximo (%)	60,60	40,00
Media (%)	50,09	28,24
Desviación	6,77	8,21
Nº de ensayos	7	7

La clasificación obtenida según los ensayos realizados ha sido la que se aporta en la tabla siguiente:

Tabla 44. Clasificación (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)

Recon.	*Prof. (m.)*	*Clasificación*
S-03	25,50	CL
S-03	32,70	CL
S-03	36,00	CL
S-04	26,60	CH
S-04	32,40	CH
S-04	35,70	CL
S-04	39,60	CH

La distribución porcentual de las muestras ensayadas se puede ver en la gráfica siguiente:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

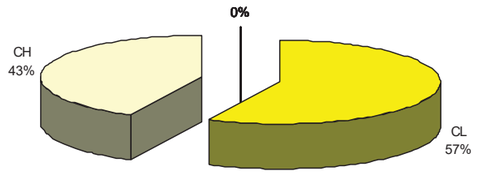


Figura Nº 36.- Clasificación.

6.6.2.- *Ensayos químicos y agresividad en suelos*

Los valores estadísticos obtenidos a partir de los ensayos realizados se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 45. Valores estadísticos de ensayos químicos

	M. Orgánica (%)	Sulfatos (SO3) (%)	Sulfatos (SO4) mg/Kg	A. Baumann-Gully	Yesos (%)	Sales Solubles (%)	Carbonatos (CO3) (%)
Valores	-	-	0,00	0,00	0,00	0,27	-

6.6.3.- *Parámetros de estado natural*

Los valores obtenidos de los parámetros naturales ensayados han sido los siguientes:

Tabla 46. Valores obtenidos de estado natural

Recon.	Prof. (m.)	Peso Específico (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)	Densidad aparente (kN/m3)	Humedad (%)
S-03	25,50		15,53		26,63
S-03	32,70		15,50	19,60	26,40
S-04	26,60		15,60	20,10	26,40
S-04	35,70		15,90		25,84
S-04	39,30		15,00	19,40	29,30

Los valores estadísticos del estado natural son los siguientes:

Tabla 47. Valores estadísticos

	P.Especifico (kN/m3)	Densidad seca (kN/m3)	Densidad aparente (kN/m3)	Humedad (%)
Mínimo	-	15,00	19,40	25,84
Máximo	-	15,90	20,10	29,30
Media	-	15,51	19,70	26,91
Desviación	-	0,32	0,36	1,37
Nº de ensayos	0	5	3	5

6.6.4.- *Parámetros de resistencia*

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Los valores de resistencia obtenidos para este nivel son los siguientes:

Tabla 48. Valores obtenidos en los ensayos de resistencia ejecutados. *Nota: C (Corte Directo). T (Triaxial). CD (Ensayos consolidados y drenados). CU (Ensayos consolidados y sin drenar). UU (Ensayos sin consolidar y sin drenar).

			Ensayos con Drenaje			Ensayos sin Drenaje		
Recon.	Prof. (m.)	Comp.Simple (KPa)	Tipo de ensayo	Ang.roz. Efectivo	Coh.Efect. (Kpa)	Tipo de ensayo	Ang.roz. sin drenaje	Coh.sin dren.(Kpa)
S-03	25,50	259,00	T-CD	25,90	20,00			
S-03	32,70		C-CD	25,40	63,00			
S-04	26,60	215,00	C-CD	24,10	69,00			
S-04	35,70	419,00	T-CD	24,70	59,00			

A partir de los ensayos realizados, se han podido establecer los siguientes valores estadísticos para el nivel definido como UG.4.

Los valores estadísticos referidos son los siguientes:

Tabla 49. Valores estadísticos de resistencia

	Ensayos con Drenaje			Ensayos sin Drenaje	
	Comp.Simple (KPa)	Ang.roz. Efectivo	Coh.Efect. (Kpa)	Ang.roz. sin drenaje	Coh.sin dren.(Kpa)
Mínimo	215,00	24,10	20,00	-	-
Máximo	419,00	25,90	69,00	-	-
Media	297,67	25,03	52,75	-	-
Desviación	107,36	0,79	22,22	-	-
Nº de ensayos	3	4	4	0	0

Los valores de compresión simple obtenidos se detallan en la siguiente gráfica:

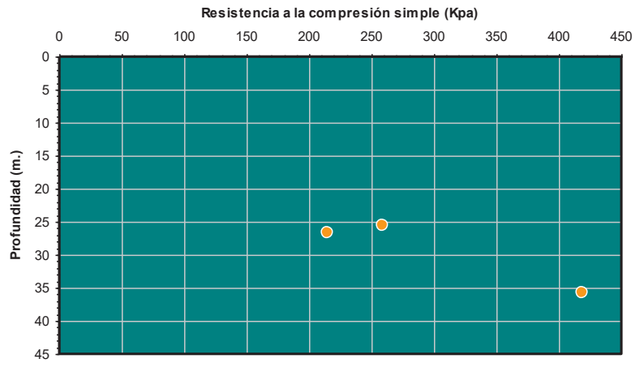


Figura Nº 37.- Valores de compresión simple en relación a la profundidad.

Por otro lado, se detalla, en la siguiente figura, los valores de cohesión efectiva y ángulo de rozamiento, obtenidos a partir de los ensayos de corte directo. En este gráfico se representa, según la ley de Coulomb, la resistencia a la tensión tangencial, a lo largo de

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

un plano de deslizamiento que es igual a la cohesión más el valor de la presión normal en dicho plano, multiplicado por la tangente del ángulo de rozamiento.

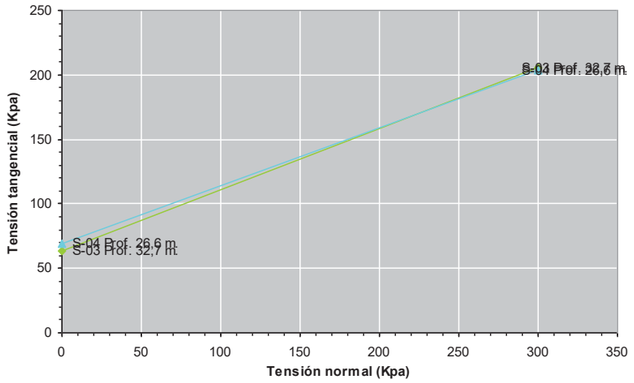


Figura Nº 38.- Gráfico de tensión normal frente tensión tangencial.

Los valores obtenidos en función de la profundidad del ángulo de rozamiento.

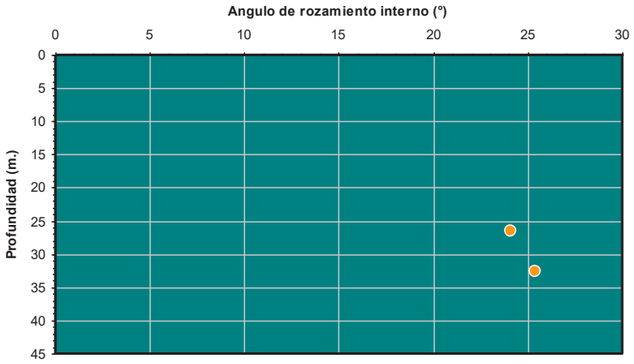


Figura Nº 39.- Valores de ángulo de rozamiento interno en relación a la profundidad.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

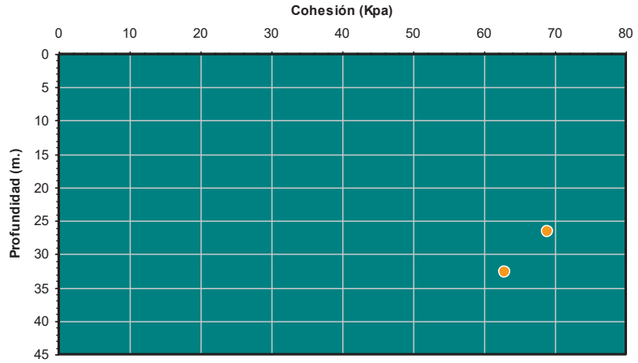


Figura Nº 40.- Valores de cohesión efectiva en relación a la profundidad.

7.- Agresividad

7.1.- Definición del tipo de ambiente

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

El tipo de ambiente viene definido por la combinación de:

- Una de las clases generales de exposición, frente a la corrosión de las armaduras.
- Las clases específicas de exposición relativas a los otros procesos de degradación que procedan para cada caso.

En el caso de que un elemento estructural esté sometido a alguna clase específica de exposición, en la designación del tipo de ambiente se deberán reflejar todas las clases, unidas mediante el signo de adición "+".

Cuando una estructura contenga elementos con diferentes tipos de ambiente, el Autor del Proyecto deberá definir algunos grupos con los elementos estructurales que presenten características similares de exposición ambiental. Para ello, siempre que sea posible, se agruparán elementos del mismo tipo (por ejemplo, pilares, vigas de cubierta, cimentación, etc.), cuidando además que los criterios seguidos sean congruentes con los aspectos propios de la fase de ejecución.

Para cada grupo, se identificará la clase o, en su caso, la combinación de clases, que definen la agresividad del ambiente al que se encuentran sometidos sus elementos.

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

7.2.- Clases generales de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras

En general, todo elemento estructural está sometido a una única clase o subclase general de exposición.

A los efectos de esta Instrucción, se definen como clases generales de exposición las que se refieren exclusivamente a procesos relacionados con la corrosión de armaduras.

En el caso de estructuras marinas aéreas, el Autor del Proyecto podrá, bajo su responsabilidad, adoptar una clase general de exposición diferente de IIIa siempre que la distancia a la costa sea superior a 500m y disponga de datos experimentales de estructuras próximas ya existentes y ubicadas en condiciones similares a las de la estructura proyectada, que así lo aconsejen.

7.2.1.- *Clases específicas de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación distintos de la corrosión.*

Además de las clases recogidas, se establece otra serie de clases específicas de exposición que están relacionadas con otros procesos de deterioro del hormigón distintos de la corrosión de las armaduras.

Un elemento puede estar sometido a ninguna, a una o a varias clases específicas de exposición relativas a otros procesos de degradación del hormigón.

Por el contrario, un elemento no podrá estar sometido simultáneamente a más de una de las subclases definidas para cada clase específica de exposición.

En el caso de estructuras sometidas a ataque químico (clase Q), la agresividad se clasificará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla.

Tabla 50. Clase general de exposición.

Clase general de exposición				*Descripción*	*Ejemplos*
Clase	*Subclase*	*Designac*	*Tipo de proceso*		
No agresiva		I	Ninguno	- Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. - Elementos de hormigón en masa.	- Elementos estructurales de edificios, incluidos los forjados, que estén protegidos de la intemperie.
Normal	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condesaciones. - Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - Elementos enterrados o sumergidos	- Elementos estructurales en sótanos no ventilados. - Cimentaciones. - Estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm. - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm. - Elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 50. Clase general de exposición.

Clase general de exposición				*Descripción*	*Ejemplos*
Clase	*Subclase*	*Designac*	*Tipo de proceso*		
Marina	Humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.	- Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia. - Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.
	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	- Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar. - Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km).	- Elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa. - Puentes en las proximidades de la costa. - Zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. - Instalaciones portuarias.
	Sumergida	IIIb	Corrosión por cloruros	- Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar.	- Zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. - Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar.
	En zona de carrera de mareas y en zonas de salpicadura	IIIc	Corrosión por cloruros	- Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas.	- Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. - Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea.
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	- Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el mundo marino. - Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.	- Piscinas e interiores de los edificios que las albergan. - Pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve. - Estaciones de tratamiento de agua.

Tabla 51. Clase específica de exposición (Cont.).

Clase específica de exposición				*Descripción*	*Ejemplos*
Clase	*Subclase*	*Design*	*Tipo de proceso*		
Química agresiva	Débil	Qa	Ataque químico	- Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta (ver tabla 8.2.3.b)	- Instalaciones industriales, con sustancias débilmente agresivas según tabla 8.2.3.b. - Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad débil según tabla 8.2.3.b.
	Media	Qb	Ataque químico	- Elementos en contacto con agua de mar. - Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (ver tabla 8.2.3.b)	- Dolos, bloques y otros elementos para diques. - Estructuras marinas, en general. - Instalaciones industriales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b. - Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad media según tabla 8.2.3.b. - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3. b.
	Fuerte	Qc	Ataque químico	- Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida (ver tabla 8.2.3.b)	- Instalaciones industriales con sustancias de agresividad alta de acuerdo con la tabla 8.2.3.b. - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b. - Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad fuerte según tabla 8.2.3.b.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 51. Clase específica de exposición (Cont.).

Clase específica de exposición				*Descripción*	*Ejemplos*
Clase	*Subclase*	*Design*	*Tipo de proceso*		
Con heladas	Sin sales fundentes	H	Ataque hielo-deshielo	- Elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75% y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5ºC.	- Construcciones en zonas de alta montaña. - Estaciones invernales.
	Con sales fundentes	F	Ataque por sales fundentes	- Elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0ºC.	- Tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña, en las que se utilizan sales fundentes.
Erosión		E	Abrasión cavitación	- Elementos sometidos a desgaste superficial. - Elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua.	- Pilas de puentes en cauces muy torrenciales. - Elementos de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes. - Pavimentos de hormigón. - Tuberías de alta presión.

Tabla 52. Tipo de exposición.

Tipo de medio agresivo	*Parámetros*	*Tipo de exposición*		
		Qa	*Qb*	*Qc*
		Ataque débil	*Ataque medio*	*Ataque fuerte*
Agua	Valor del PH, según UNE 83.952	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
	CO_2 Agresivo (mg CO_2/ l), según UNE- EN 13.577	15- 40	40- 100	> 100
	Ión Amonio (mg NH_4^+/ l), según UNE 83.954	15- 30	30- 60	> 60
	Ión Magnesio (mg Mg^{2+}/ l), según UNE 83.955	300- 1000	1000- 3000	> 3000
	Ión Sulfato (mg SO_4^{2-}/ l), según UNE 83.956	200- 600	600- 3000	> 3000
	Residuo Seco (mg/l), según UNE 83.957	75- 150	50- 75	< 50
Suelo	Grado de Acidez Baumann-Gully (ml/kg), según UNE 83.962	> 200	(*)	(*)
	Ión Sulfato (mg SO_4^{2-}/ kg de suelo seco), según UNE 83.963	2000- 3000	3000- 12000	> 12000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

7.3.- Valores obtenidos en suelos

Según los trabajos realizados se establecen los siguientes tipos de exposición obtenidos en suelos:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 53. Tipos de exposición obtenidos.

Unidad Geotécnica	Definición	Tipo de exposición
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	-
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	No agresivo
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	-
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	No agresivo

7.4.- Valores obtenidos en aguas

Según los trabajos realizados se establecen los siguientes tipos de exposición obtenidos en aguas:

Temperatura del agua antes de los ensayos (ºC): **23**

			TIPO DE EXPOSICIÓN		
PARÁMETROS	**NORMA**	**RESULTADO**	**Qa - ATAQUE DEBIL**	**Qb - ATAQUE MEDIO**	**Qc - ATAQUE FUERTE**
VALOR DEL pH	UNE 83952:2008	**7,9**	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
CO_2 AGRESIVO (mg CO_2/l)	UNE EN 13577:2008	**NO CONTIENE**	15 - 40	40 - 100	> 100
IÓN AMONIO (mg NH_4^+/l)	UNE 83954:2008	**3**	15 - 30	30 - 60	> 60
IÓN MAGNESIO (mg Mg^{2+}/l)	UNE 83955:2008	**233**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-}/l)	UNE 83956:2008	**1.154**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
RESIDUO SECO (mg/l)	UNE 83957:2008	**3.497**	75 - 150	50 - 75	< 50
EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:		**AGRESIVIDAD MEDIA**			

8.- Expansividad

Una problemática relevante y a tener en cuenta en nuestro país, es la presencia de suelos arcillosos expansivos, cuya principal característica es la de producir movimientos como consecuencia de hinchamientos y retracciones del subsuelo sobre el cual apoya la cimentación, debidos a cambios de humedad y que provocan en la mayoría de los casos daños estructurales importantes.

Las arcillas expansivas, pertenecen a un grupo mineralógico muy amplio de materiales de naturaleza química silícea denominados silicatos. Dentro de estos, en función de la distribución de los tetraedros de SiO44- (figura siguiente) se clasifican sistemáticamente dentro de los Filosilicatos o silicatos laminares. Así, a grandes rasgos y en función del tipo de arcilla, entre lámina y lámina, se emplazarán en mayor o menor medida las moléculas de agua que producirán el hinchamiento.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

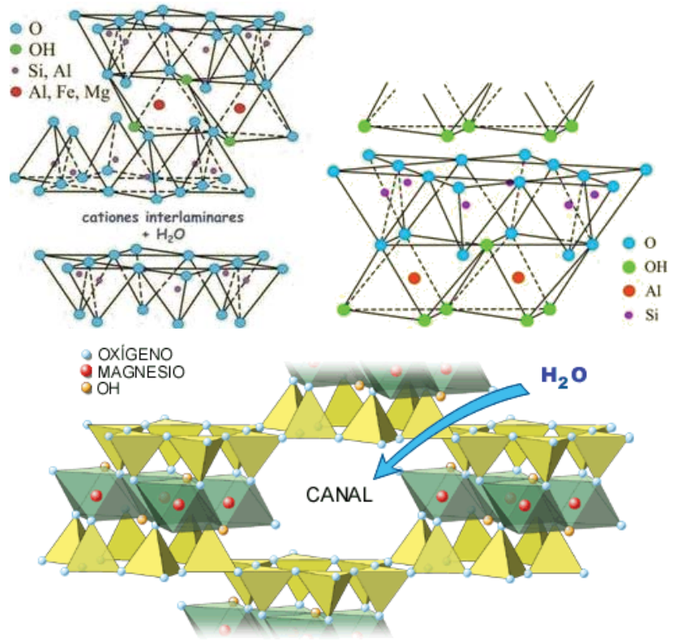


Figura Nº 41.- Estructura química general de las arcillas.

Desde el punto de vista geotécnico, los suelos plásticos o arcillosos, son aquellos capaces de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico, cambiando su consistencia al variar el contenido de agua. En función de los cambios de contenido de humedad se dan diferentes estados físicos, siendo los límites para cada estado de consistencia los conocidos como límites de Atterberg: límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, que son el punto de partida para la estimación de la expansividad de un suelo.

La capacidad expansiva del suelo depende de su naturaleza; si un suelo arcilloso modifica el contenido de humedad, el cambio de volumen puede ser significativo. Tanto por aumento de volumen por mayor tenor de humedad como, al reducir la humedad, suele producirse retracción por desecación.

Cuando acaecen problemas en las construcciones como consecuencia de la expansividad del suelo bajo una cimentación, y alrededor de instalaciones auxiliares, pueden llegar a cobrar mucha importancia, provocando agrietamientos, rotura de tuberías de saneamiento y de drenajes, etc.

Por lo general aparecen en edificios de poca altura, en los que por las bajas presiones trasmitidas al terreno, no pueden impedir el hinchamiento del suelo y, por otra parte,

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

cuando debido a economías mal orientadas, no se cimenta a gran profundidad, donde los cambios volumétricos periódicos no se producen.

Los Ensayos de expansividad permiten obtener valores cuantitativos sobre la capacidad expansiva del suelo.

Generalmente se realizan ensayos que correlacionan parámetros básicos del suelo con su potencial expansivo, éstos permiten identificar y clasificar los suelos expansivos, los más utilizados son:

- Ensayos Directos. Cuando se necesita determinar el cambio de volumen del suelo se utiliza un aparato edométrico:
  - o Ensayo de Hinchamiento Libre: Obtención de las deformaciones que sufre el suelo sometido a niveles tensionales muy bajos.
  - o Ensayo de Presión Máxima de Hinchamiento: Presión máxima que sufre el suelo sin cambiar su volumen.

- Ensayos Indirectos. Estos ensayos se basan en la medición de una o más propiedades intrínsecas del suelo en complemento con datos disponibles sobre experiencias anteriores acerca del cambio potencial de volumen:
  - o Ensayo de Difracción de Rayos X: Es la determinación de la constitución de arcillas (minerales constitutivos).
  - o Plasticidad: determinación de correlaciones locales.
  - o Contenidos de Humedad, Granulometría, etc.

Los criterios de peligrosidad más aceptados son los siguientes:

Tabla 54. Criterios de peligrosidad según Jiménez Salas.

Parámetro	Nula	Marginal	Crítica	Muy crítica
Límite líquido LL	<30	30-40	40-60	>60
Indice de Plasticidad IP	0-15	10-35>	20-55	>45
%<1 µm	<15	13-23	23-30	>28
%<0,074 µm	<30	30-60	60-95	>90
Índice PVC de Lambe	<2	2-4	4-6	>6
Índice de desecación ID	>1	0,8-1	*0,6-0,8*	<0,6

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 55. Criterios de peligrosidad según Chen.

% Pasa por Tamiz 200	Límite líquido	S.P.T.	Expansión Probable %	Presión de Hinchamiento	Grado de expansión
>95	>60	>30	>10	>10	muy alto
60-95	40-60	20-30	3-10	2,5-10	alto
30-60	30-40	10-20	1-5	1,5-2,5	medio
<30	<30	<10	<1	<0,5	bajo

8.1.- Valores y cuantificaciones obtenidas

Según los trabajos realizados, y en base a los criterios de peligrosidad establecidos por Jiménez Salas, se han podido establecer los siguientes valores de expansividad según los criterios utilizados:

Tabla 56. Valoración de la expansividad.

Unidad Geotécnica	Definición	Criterio de peligrosidad
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	-
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	Critico a Muy Critico
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	Nulo
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	Marginal a Critico

9.- Permeabilidad

En el estudio de las propiedades hidráulicas del suelo, nos referiremos al movimiento del agua libre entre las partículas, cuya magnitud depende de la permeabilidad del material. Se define un material permeable como aquel que tiene vacíos continuos. Siguiendo este concepto, todos los suelos y materiales constructivos, excluyendo los metálicos, son permeables.

El general distinguiremos dos tipos de flujo: laminar y turbulento. El flujo laminar es aquel en el cual las partículas de agua se mueven o desplazan sin interferencias, o sea, que las partículas no chocan entre sí. Es característico de los limos y las arcillas, pero puede ocurrir en las arenas bajo ciertas condiciones hidráulicas. Un flujo se definirá como

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

turbulento cuando las líneas se flujo de juntan debido al choque de las partículas de agua que se mueven indisciplinadamente. Es propio de las gravas.

9.1.- Movimiento del agua libre

El escurrimiento del agua a través de un material permeable se realiza siguiendo aproximadamente las líneas de filtración. Hay una pérdida de energía (convertida en calor y sonido) debido a la fricción de las partículas de agua dentro de los poros del suelo que genera la sobrepresión hidrostática. Es ésta el elemento motor que provoca el movimiento del agua a través de la masa de suelo.

Definamos los siguientes términos:

Altura de posición o potencial: es la distancia medida desde un plano de referencia arbitrario.

Presión piezométrica: es la presión que provoca que el nivel del agua se eleve en el tubo.

Carga hidráulica: es la pérdida de altura h obtenida por la diferencia de alturas totales h1 y h2.

Sobrepresión hidrostática: es la pérdida de energía determinable por el producto h * Y, donde Yw es el peso específico del agua (g/cm3) y h la carga hidráulica.

Principio de Bernoulli.

"En un punto de un líquido, la energía total es igual a la suma de las energías de posición o potencial, piezométrica o de presión, y de velocidad".

Ley de Darcy

Una antigua fórmula empírica mide la cantidad de agua que circula en la unidad de tiempo a través de una superficie unitaria normal a las líneas de filtración, expresada como:

K: permeabilidad de un material poroso, función exclusiva de las características del suelo (cm²) N: viscosidad del líquido que circula (g. seg /cm²) ip: gradiente de presión (g/cm3) v: velocidad de agua a través de la sección total del suelo.

La consideración de la sección total del suelo es irreal ya que el flujo de agua se efectúa a través de los vacíos del suelo.

Area total = área "ciega" + área de poros.

Reemplazando en la fórmula precedente el gradiente de presión por el gradiente hidráulico tenemos:

Ip = i . Yw

v = (K/h) * i * Yw

Como K, h y Yw son valores constantes los vamos a reunir del siguiente modo:

k = ((K*Yw)/h)

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Sustituyendo en la ecuación anterior, donde k es el coeficiente de permeabilidad al cual le corresponden unidades de velocidad (cm/seg), nos queda:

v = k . i Ley de Darcy

Limitaciones de la Ley de Darcy

El flujo debe ser laminar, lo que implica que la Ley de Darcy sólo es aplicable en materiales finos y en algunos casos de arenas cuyas condiciones sean:

i < 0.4 en arenas densas i < 0.2 en arenas sueltas

La turbulencia no es congruente con la Ley de Darcy, por lo que no es aplicable a gravas.

Por otra parte, la Ley de Darcy supone que la forma y volumen de los poros por donde circula el agua son independientes de la presión y del tiempo.

Coeficiente de permeabilidad (k)

Se define el coeficiente de permeabilidad como la velocidad que adquiere el agua que fluye cuando el gradiente hidráulico es la unidad.

En la fórmula de Darcy, para i = 1 se tiene:

V = i . k = k (cm/seg)

Para llegar a la expresión simplificada de Darcy, asumimos que los factores del coeficiente de permeabilidad eran constantes, lo cual es válido sólo en los casos de filtración de agua a poca profundidad, donde la temperatura varía muy poco y el peso específico y la viscosidad del agua son prácticamente constantes. De modo que el coeficiente de permeabilidad no es un valor absoluto, sino que depende de la temperatura del agua.

En los problemas relativos al flujo de líquidos en general la determinación correcta del coeficiente de permeabilidad es un dato de importancia primordial. Existen diversos procesos en la obtención de la permeabilidad de los suelos: unos de prueba "in situ" (Lugeon/Lefranc) y otros de laboratorio (permeámetros).

9.2.- Factores que influyen en la permeabilidad

Los principales factores, tanto característicos del suelo como del líquido que circula, influyentes en la permeabilidad son:

- Forma y tamaño de las partículas
- Relación de vacíos del suelo
- Grado de saturación del suelo
- Cantidad de gases disueltos en el líquido, ya que el aire dificulta la filtración
- Propiedades, sobre todo la viscosidad, del líquido que fluye.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

VALORES RELATIVOS DE PERMEABILIDAD (Según Terzaghi y Peck) Permeabilidad relativa valores de k Suelo típico (cm/seg).

Tabla 57. Valores relativos de permeabilidad (Según Terzaghi y Peck) Permeabilidad relativa valores de k Suelo típico (cm/seg)..

Grado de permeabilidad	Valor de k (cm/s)
Elevada	Superior a 10^{-1}
Media	10^{-1} a 10^{-3}
Baja	10^{-3} a 10^{-5}
Muy baja	10^{-5} a 10^{-7}
Prácticamente impermeable	Menor de 10^{-7}

Tabla 58. Valores relativos de permeabilidad en función del tipo de material.

Material	Valor de k (cm/s)
Muy permeable: Grava gruesa	Superior a 10^{-1}
Moderadamente permeable: Arena, arena fina	10^{-1} a 10^{-3}
Poco permeable: Arena limosa, arena sucia	10^{-3} a 10^{-5}
Muy poco permeable: Limo, arenisca fina	10^{-5} a 10^{-7}
Impermeable Menor: Arcilla	Menor de 10^{-7}

Tabla 59. Valores relativos de permeabilidad en función del tipo de material.

Tipo de suelo	Valor de k (m/s)
Grava limpia	> 10^{-2}
Arena limpia y mezcla y arena limpia	10^{-2} a 10^{-5}
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	< 10^{-9}
Arcilla	10^{-5} a 10^{-7}

9.3.- Valores obtenidos

Según los trabajos realizados se establecen los siguientes parámetros de permeabilidad:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 60. Valores de permeabilidad.

Unidad Geotécnica	Definición	K (m/seg)
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	-
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	<10^-9 m/s
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	-
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	<10^-9 m/s

10.- Determinación de la excavabilidad

10.1.- Metodología

Para estimar la excavabilidad de cualquier tipo de terreno suele acudirse a la velocidad de las ondas obtenidas en perfiles sísmicos de refracción. En el caso de suelos no es habitual la realización de este tipo de ensayos, ya que comúnmente las velocidades de transmisión de las ondas suelen ser inferiores a 1500m/s.

Como referencia, en el National Engineering Handbook del Departamento de Agricultura de Estados Unidos se facilita la siguiente tabla de indicadores de la excavabilidad del terreno:

Tabla 61. Correlación de varios indicadores para la excavabilidad del terreno. Modificada del National Engineering Handbook

Resistencia del terreno	Descripción	Velocidad sísmica (m/s)	Potencia necesaria (Hp)
Suelo cohesivo muy blando a firme o suelo granular de densidad muy suelta a media	Excavación manual	< 600	-
Suelo cohesivo firme o suelo granular denso en transición a roca muy blanda o dura. Material con aspecto de roca	Maquinaria común	600-1500	≥ 100
Roca blanda a moderadamente blanda	Ripado fácil	1500-2100	≥ 150
Roca moderadamente dura a dura	Ripado difícil	2100 - 2450	≥ 250

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 61. Correlación de varios indicadores para la excavabilidad del terreno. Modificada del National Engineering Handbook

Resistencia del terreno	Descripción	Velocidad sísmica (m/s)	Potencia necesaria (Hp)
Roca muy dura	Ripado muy difícil	2450 - 2750	≥ 350
Roca extremadamente dura	Ripado extremadamente difícil o voladura	>3000	≥ 500

En el caso de rocas, existen numerosos métodos para estimar la facilidad de excavación o ripabilidad del terreno, dependientes todos ellos del tipo de maquinaria empleada o los parámetros del macizo rocoso.

El primer caso es evidente, por cuanto la utilización de maquinaria más potente puede hacer que sea “excavable” un terreno que no lo era con medios más modestos.

En cuanto a los factores inherentes al terreno que influyen en la excavabilidad se pueden señalar los siguientes:

- Tipo de roca: Las rocas sedimentarias son normalmente más fáciles de ripar debido en parte a su estratificación. Las rocas metamórficas son generalmente más difíciles de ripar, aunque esto es muy variable, dependiendo de su grado de foliación. Las rocas ígneas son las más difíciles de excavar debido a la escasa existencia de planos de debilidad.
- Estructura: Las discontinuidades en las rocas facilitan el ripado. Establecer la continuidad, espaciado, orientación e inclinación de las juntas, existencia o no de rellenos, es de particular importancia para asegurar la ripabilidad
- Resistencia: Las rocas con menor resistencia a la compresión simple son más fácilmente excavables.
- Meteorización: Las rocas más alteradas se excavan más fácilmente
- Fábrica: Las rocas de grano grueso se ripan más fácilmente que las de grano fino.

El método de determinación de la ripabilidad mediante la medida de la velocidad de las ondas sísmicas fue desarrollado inicialmente en 1958 por la empresa constructora de maquinaria Caterpillar, y se basa en que las ondas sísmicas viajan más rápidamente a través de rocas que tienen una alta densidad que por las menos consolidadas. La velocidad sísmica media depende de factores geológicos tales como dureza, estratificación, grado de fracturación y grado de meteorización, que como se ha indicado anteriormente, todos ellos influyen en la ripabilidad.

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Sin embargo, la simple determinación de la velocidad sísmica media no se correlaciona bien con la ripabilidad, de modo que rocas con velocidades sísmicas similares pueden presentar distinta resistencia a la excavación.

Así, Caterpillar desarrolla una serie de gráficos de ripabilidad en función del tipo de maquinaria, litología implicada y velocidad sísmica. Ejemplos de estos gráficos se muestran en las siguientes figuras:

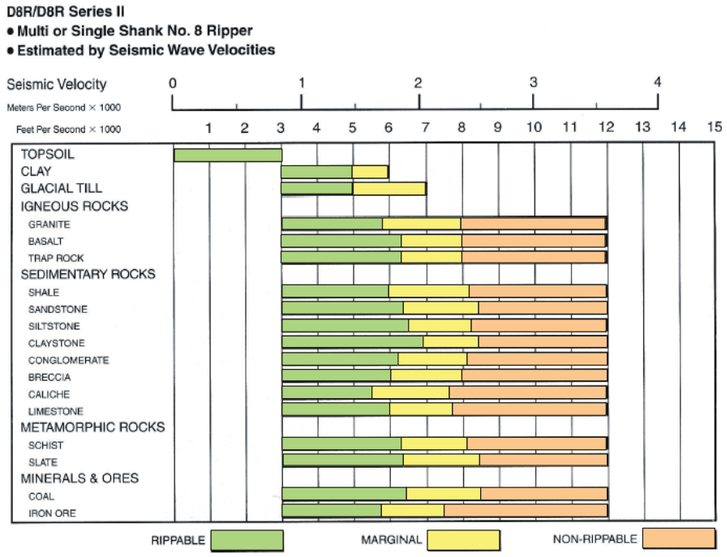


Figura Nº 42.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D8.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

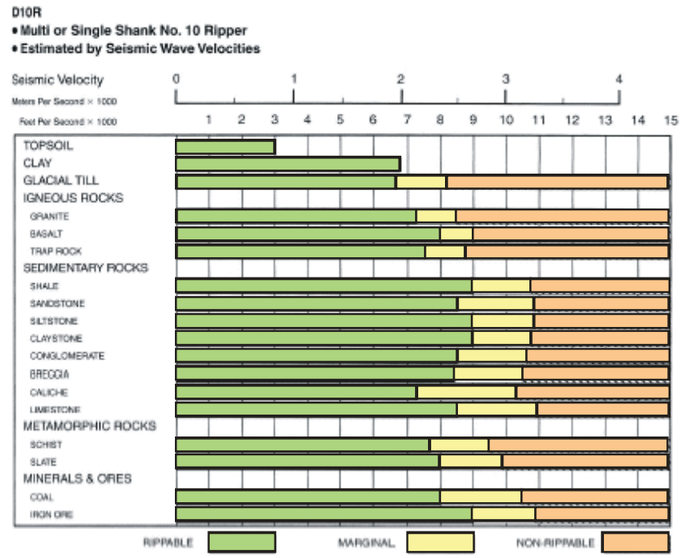


Figura Nº 43.- Ejemplo de gráfico de ripabilidad de Caterpillar para un bulldozer tipo D10.

Igualmente, se han desarrollado gráficos de estimación de la productividad, si bien es necesario señalar que se refieren a condiciones ideales de máquinas que dedican todo su tiempo al escarificado, con el cien por cien de eficiencia, por lo que los resultados reales pueden ser considerablemente menores:

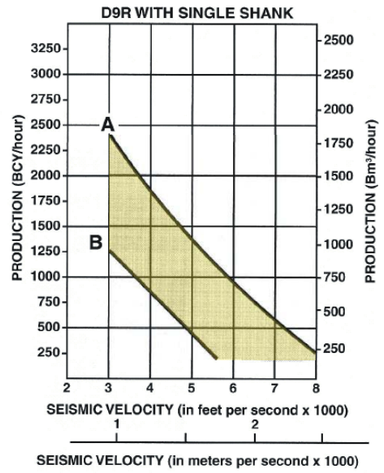


Figura Nº 44.- Ejemplo de gráfico de productividad de Caterpillar para un bulldozer tipo D9.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

10.2.- Evaluación de la excavabilidad

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes trabajos realizados se puede estimar la excavabilidad del siguiente modo, para cada uno de los niveles definidos en los apartados anteriores:

Tabla 62. Excavabilidad.

Unidad Geotécnica	Definición	Excavabilidad
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	Excavación manual
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	Maquinaria común
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	Maquinaria común
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	Maquinaria común

11.- Módulo de balasto horizontal

11.1.- Método basado en el ensayo presiométrico

Cuando se utilicen los resultados de ensayos presiométricos, se determinará el módulo de balasto horizontal mediante la expresión:

$$K_s = \alpha \frac{E_p}{D}$$

Siendo:

Ep: el módulo presiométrico, adoptado tras el análisis estadístico y de coherencia con el resto de ensayos realizados.

D: ancho de pantalla >0,3 m.

α: un factor adimensional que depende del tipo de terreno y oscila entre 1,5 para arcillas y 3 para suelos granulares.

De este modo se pueden estimar los siguientes módulos de balasto horizontal, adoptándose unos valores de D=0.45, α=1.50 (para los niveles arcillosos) y α=2.50 (para los niveles granulares y al objeto de quedar del lado de la seguridad):

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 63. Módulo de balasto a partir de los ensayos presiométricos

	UG.1	*UG.2*	*UG.3*	*UG.4*
Módulo presiométrico (Ep)	-	10,0 MPa.	40,0 MPa.	100,0 MPa.
D (ancho de pantalla m.)	-	0,45 m.	0,45 m.	0,45 m.
α	-	1,50	2,50	1,50
Módulo de Balasto Horizontal	-	33,33 MN/m3	222,22 MN/m3	333,33 MN/m3

Nota: se han realizado los cálculos considerando una sección de muro/pantalla de 0,45 m. si fuese otra habría que rehacer este cálculo con la fórmula anteriormente expuesta

El módulo presiométrico adoptado para la unidad geotécnica UG.3 se ha adoptado en función de la bibliografía existente, ya que, según la experiencia, no es posible realizar ensayos presiométricos en esta unidad.

Es interesante resaltar que la presión de hinchamiento es un parámetro isótropo y se deberá de contemplar el incremento de empujes producido por este fenómeno.

12.- Modelo de cimentación mediante micropilotaje

12.1.- Condicionantes geotécnicos

De acuerdo con los resultados obtenidos, tanto en campo como en laboratorio, así como las observaciones realizadas durante la visita del personal técnico de Cemosa, se puede establecer un modelo de contención mediante micropilotes según los modelos que se establecen a continuación.

Se proponen los sistemas de inyección IRS (Inyección repetitiva y selectiva), aunque se harán también referencia a los sistemas de inyección IGU (Inyección global y unificada), cuando así se establezca.

Se describen en este apartado las condiciones que deben cumplir los micropilotes permanentes acoplados a las estructuras para garantizar su cimentación.

Estos micropilotes están constituidos por un bulbo de transición de cargas al terreno firme, un tramo de transición y una cabeza de unión solidaria con la estructura que se pretende micropilotar.

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

12.1.1.- *Materiales*

Armaduras

La armadura de los micropilotes considerados en esta Guía estará constituida por un tubo de acero estructural, pudiendo estar complementada por una o varias barras corrugadas de acero situadas en su eje, o dispuestas en torno al mismo.

Según el proceso de fabricación empleado, la **armadura tubular** deberá cumplir lo especificado en una de las dos normas siguientes, según el caso de que se trate:

— UNE EN 10210. Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino.

— UNE EN 10219. Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino.

En obras permanentes no se reutilizarán, como armaduras tubulares, perfiles procedentes de campañas petrolíferas, sondeos, o cualquier otra aplicación. Sin embargo, en obras auxiliares, en las que la función resistente se desempeñe en un plazo muy corto, se podrá contemplar el uso de esos materiales siempre que cumplan los mismos requisitos que los exigidos a las armaduras tubulares nuevas.

A efectos de cálculo, los límites elásticos de los aceros más habituales empleados como armadura tubular son los que figuran a continuación:

Tabla 64. Límite elástico de los aceros para las armaduras tubulares.

DESIGNACIÓN UNE EN 10027	Límite elástico (MPa)
S 235	235
S 275	275
S 355	355
S 420	420
S 460	460

Para la armadura constituida por **barras corrugadas de acero,** se estará a lo dispuesto en el artículo 240 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los límites elásticos de los aceros de las barras corrugadas, de acuerdo con la *EHE*[1], son los que figuran en la tabla siguiente:

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 65. Límite elástico de los aceros para las barras corrugadas de acero.

DESIGNACIÓN UNE EN 36068:94	Límite elástico (MPa)
B 400 S	400
B 500 S	500

Respecto al posible uso de barras de alto límite elástico, se estará a lo especificado al respecto en la *EHE* para barras de pretensado.

Los empalmes en las armaduras tubulares se efectuarán por soldadura o por roscado; en las barras corrugadas serán de tipo mecánico cualquier otro tipo de empalme habrá de considerarse como excepcional, debiendo justificarse expresamente en el proyecto.

En el caso de que se empleen aceros laminados en las conexiones con las estructuras a recalzar, encepados o vigas riostras, estos deberán cumplir lo especificado en UNE EN 10025 y UNE EN 10113.

Lechadas y morteros de cemento

El cemento para la fabricación de lechadas y morteros cumplirá lo especificado en las vigentes instrucciones para la Recepción de Cementos (RC), Hormigón Estructural[4] (EHE) y artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los cementos a utilizar para las lechadas y morteros de cemento serán los especificados por la *EHE* para cimentaciones de hormigón armado y su clase resistente será al menos 42,5 N. En caso de existir sustancias agresivas en el terreno, el cemento a utilizar deberá ser resistente al ataque de las mismas.

El agua[5] de amasado y los aditivos[6] deberán cumplir asimismo las especificaciones de la *EHE.*

Se definen se definen las **lechadas** como mezclas de cemento, agua y aditivos en su caso. Asimismo, se denominan también lechadas[7], aquellas mezclas que incluyan la adición de polvo mineral o arena de tamaño inferior a dos milímetros (2mm) en cantidad, inferior en peso, a la total de cemento de la mezcla. Las mezclas que incluyan áridos que superen las limitaciones anteriores de tamaño máximo o de peso total, serán consideradas como morteros.

Lechadas de cemento

La resistencia característica a compresión de la lechada a utilizar en micropilotes debe cumplir:

— A veintiocho días de edad (28 d) será superior o igual a veinticinco megapascales (fck >ó= 25 MPa).

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

— A siete días de edad (7 d) será superior o igual que el sesenta por ciento de la requerida a los veintiocho días (fck,>ó=0,6 fck).

Los ensayos para determinar la resistencia de la lechada se efectuarán con probetas cilíndricas fabricadas, curadas y ensayadas a compresión, según la normativa[8] indicada en la *EHE* para el control de la resistencia del hormigón.

Respecto a su **dosificación,** las lechadas de cemento deberán presentar alta resistencia y estabilidad, ser fácilmente bombeables y alcanzar la resistencia a compresión requerida.

La relación agua/cemento, en peso, deberá mantenerse aproximadamente entre cuarenta y cincuenta y cinco centésimas (0,40 <ó= a/c <ó= 0,55). En caso de que sea necesario recurrir a lechadas con relaciones agua/cemento por debajo de cuarenta centésimas (a/c < 0,40), normalmente deberán agregarse aditivos a las mismas para permitir que se puedan bombear de forma adecuada.

La exudación de la lechada[9], determinada según se indica en la *EHE,* será menor o igual que el tres por ciento (3%) en volumen, transcurridas dos horas (2 h) desde la preparación de la mezcla.

Morteros de cemento

La **resistencia característica** a compresión a veintiocho días (28 d) de los morteros de cemento a utilizar en micropilotes, será superior o igual a veinticinco megapascales (f_{ck} >ó= 25 MPa).

Los ensayos para determinar la resistencia del mortero se efectuarán con probetas cilíndricas fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a veintiocho días (28 d) de edad según la normativa indicada en la *EHE* para el control de la resistencia del hormigón.

Respecto a su **dosificación,** los morteros deberán presentar un contenido mínimo de cemento de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m^3), salvo especificación expresa del proyecto.

Su relación agua/cemento, en peso, deberá ser inferior a sesenta centésimas (a/c < 0,60) y la distribución granulométrica del árido a emplear deberá cumplir:

D_{85} <ó= 4 mm

D_{100} <ó=8 mm

donde:

D_x: Tamiz por el que pasa el x% de la muestra.

La arena de los morteros deberá cumplir las especificaciones recogidas en la *EHE,* estar limpia y seca, y normalmente no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. Las arenas rodadas, en general, mejoran la inyectabilidad de la mezcla.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

12.1.2.- *Protección contra la corrosión*

Las armaduras de los micropilotes y el resto de los elementos metálicos de los mismos, como por ejemplo los de unión, deberán estar protegidos frente a la corrosión durante su vida útil.

El sistema de protección considerado se basa en la disposición de un recubrimiento mínimo de la armadura, mediante lechada o mortero de cemento y en la consideración de una reducción del espesor de acero debida a la corrosión.

Para micropilotes en ambientes agresivos, el proyecto podrá disponer protecciones adicionales, tales como:

— Uso de cementos y aceros especiales.

— Recubrimientos superiores a los especificados en la tabla siguiente.

— Protección catódica.

— Entubación permanente en el tramo de terreno considerado como agresivo.

— Tratamiento superficial.

— Otros sistemas.

Recubrimiento mínimo

Debe procurarse que las armaduras tubulares no actúen como sostenimiento de la perforación. Se recomienda que la punta de la armadura no apoye directamente sobre el fondo y que el recubrimiento mínimo entre armadura y terreno se materialice mediante centradores.

Los valores mínimos del recubrimiento se deberán tomar de la tabla siguiendo, debiendo garantizarse, incluso en las secciones de empalme de las armaduras.

Tabla 66. Recubrimientos mínimos, r (mm)

	Lechada	Mortero
Compresión	20	30
Traccción	25	35

La diferencia entre el diámetro de perforación y el exterior de la armadura tubular debe ser mayor o igual que el doble del recubrimiento previsto ($D_p - d_e$ >ó= 2r), si bien es recomendable que esta distancia sea algo mayor, en función del tipo de ejecución, de las características de los centradores empleados, etc.

Reducción de espesor

En el cálculo de la resistencia estructural de los micropilotes, deberá tenerse en cuenta la correspondiente reducción de espesor de las armaduras por corrosión, en función de la vida útil de la estructura proyectada y de las características del terreno.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Salvo justificación expresa del proyecto, la reducción de espesor de la armadura que debe considerarse, a causa de la corrosión, por el contacto del micropilote con el terreno (con o sin presencia de agua subterránea) será mayor o igual que la reflejada en la tabla siguiente.

Tabla 67. Reducción de espesor de armadura por efecto de la corrosión

Tipo de terreno	VIDA ÚTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE3 (años)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0.00	0.30	0.60	0.90	1.20
Suelos naturales contaminados o suelos industriales	0.15	0.75	1.50	2.25	3.00
Suelos naturales agresivos (turbas, ciénagas, etc.)	0.20	1.00	1.75	2.50	3.25
Rellenos no agresivos sin compactar	0.18	0.70	1.20	1.80	2.20
Rellenos agresivos sin compactar (cenizas, escorias, etc.)	0.50	2.00	3.25	4.50	5.75

12.1.3.- *Ejecución*

La ejecución de los micropilotes comprende las siguientes fases:

1º.- Perforación del terreno para alojamiento del micropilote.

2º.- Inyección del micropilote en el terreno

3º.- Inyección de manguitos del micropilote.

La perforación se realizará con sonda o martillo de fondo a rotopercusión, empleando trialetas, triconos o tallantes, según la naturaleza del terreno. Se realizan con los siguientes diámetros como más habituales:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 68. Diámetros más habituales de perforación, tubería de revestimiento y armaduras tubulares

Diámetro de perforación (mm)	Diámetro de tubería de revestimiento (mm)	Armadura Tubular (mm)
120	114.3	60.3 – 73.0
140	133.0	60.3 - 73.0 – 88.9
160	152.4	73.0 – 88.9 – 101.6
185	177.8	88.9 – 101.6 – 114.3 – 127.0
200	193.7	101.6 – 114.3 – 127.0 – 139.0
225	219.1	114.3 – 127.0 – 139.0 – 168.3

En el caso de martillos se podrá utilizar la refrigeración y extracción de detritos mediante aire.

Si se observase durante la perforación una pérdida sensible en el fluido de refrigeración y limpieza, se realizará un ensayo de permeabilidad, con objeto de evaluar las fisuras y decidir el tipo de inyección apropiado.

Terminado el taladro con la longitud, inclinación y diámetro necesario para cada micropilotaje, se harán las maniobras de limpieza o lavado suficientes para desalojar todo residuo que quede dentro de la perforación que puedan impedir la colocación del micropilote.

Una vez terminada la perforación, se colocarán en su interior las armaduras equipadas con las válvulas antirretorno.

En el exterior de los tubos de armadura irán alojados los manguitos de inyección, los cuales deberán ir provistos de válvulas antirretorno, que permitan realizar una inyección de lechada posterior a la del relleno del micropilote a presión y admisión controlada.

Una vez colocado el micropilote se realizará la inyección primaria con mortero relativamente fluido, avanzando desde el fondo de la perforación hasta la boca del taladro.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

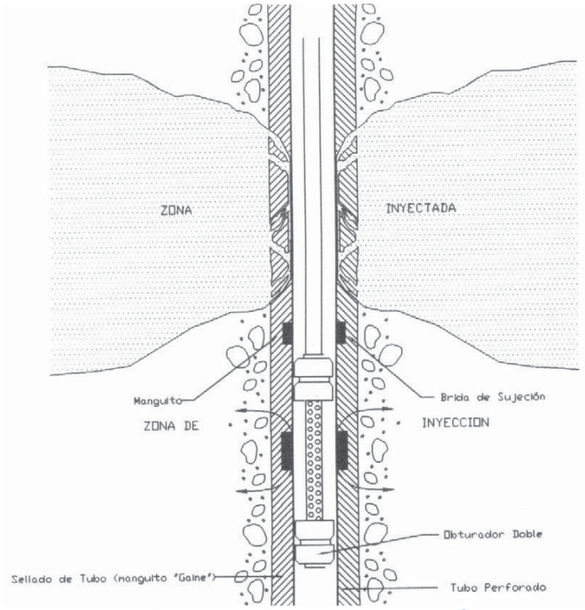


Tabla 69. Esquema de inyección

Una vez transcurrido, por lo menos, cinco horas de esta inyección, se procederá a la inyección de presión, ésta se ejecutará a través del tubo y los manguitos. La presión a alcanzar en esta reinyección dependerá de las características del terreno.

La inyección se hará de forma continua e ininterrumpida y con la uniformidad necesaria para impedir la segregación de la mezcla.

En la cabeza del micropilote existirá el necesario conductor de purga para permitir la salida del aire alojada en el taladro. La inyección se continuará hasta que por los conductos de purga salga lechada de la misma consistencia que la que se inyecta y sin burbujas de aire.

No deberán transcurrir más de 30 minutos desde el amasado de la lechada hasta el comienzo de la inyección.

Las bombas de inyección estarán accionadas por un motor individual. En cualquier caso, la bomba deberá proporcionar una inyección continua e ininterrumpida con pequeñas variaciones de presión.

La bomba deberá estar provista de un dispositivo de seguridad que evite las sobrepresiones que puedan producirse por atascos en el interior de los conductos. La alimentación deberá ser por gravedad y no por succión, ya que éste último sistema tiende a introducir aire en la mezcla, lo cual debe evitarse.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Se controlará la calidad y dosificación de los materiales que componen la lechada, para comprobar que se cumplen las prescripciones del pliego. El contenido de agua y la dosificación de los aditivos se comprobará al menos una vez al día. Si el aditivo se suministra en envases con indicación de su contenido en peso, se verificará un muestreo de dichos envases con el fin de garantizar una variación real mínima en la dosificación.

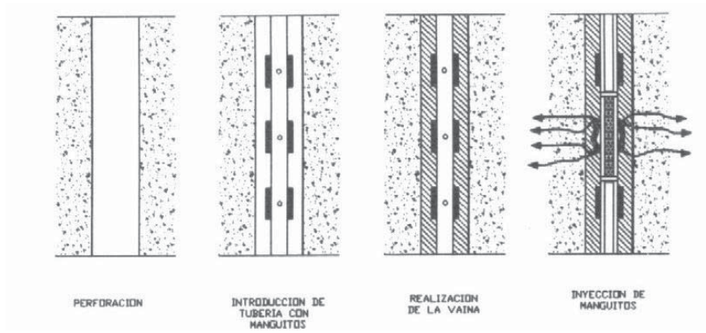


Tabla 70. Metodología de inyección

La lechada deberá controlarse antes de entrar en el conducto y a la salida del mismo, comprobándose por una parte las características de la mezcla, por lo menos una vez por cada anclaje. Durante la inyección, se controlarán las presiones del manómetro de la bomba, comprobando que los valores permanecen constantes: cualquier brusca variación en estos valores es indicativa de irregularidades en la inyección bien por existencia de fugas o de obstrucciones.

12.2.- Fundamentos teóricos. Cargas geotécnicas

12.2.1.- *Cálculo frente al hundimiento*

El valor de la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d}$, deberá ser mayor o igual que el esfuerzo axil (compresión) de cálculo transmitido por la estructura en la hipótesis más desfavorable $N_{c,Ed}$, es decir:

$$R_{c,d} >ó= N_{c,Ed}$$

donde:

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento (esfuerzo axil de compresión).

$N_{c,Ed}$: Esfuerzo axil de cálculo (compresión), obtenido a partir de acciones mayoradas.

La resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento será la suma de las resistencias de cálculo por fuste y por punta en su caso, las cuales dependen tanto de las características del micropilote, como del terreno de su entorno.

Suelos

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Para poder considerar la resistencia por punta es preciso que se verifique, simultáneamente, en la zona de influencia de la misma3, que:

- En terrenos **granulares** el índice N del ensayo SPT según UNE 103800 sea superior a treinta (N > 30), es decir, compacidad densa a muy densa. De acuerdo con lo especificado en la *Guía de cimentaciones en obras de carretera* (epígrafe 5.10.2), el valor de cálculo de un determinado parámetro resistente correspondiente a la punta —en este caso N ó q_u— será la semisuma del que se asigne a la zona activa inferior (desde el plano de la punta, hasta tres diámetros nominales bajo el mismo, 3D) y a la zona pasiva superior (desde seis diámetros nominales, 6D, sobre el plano de la punta, hasta alcanzar éste). A su vez, el valor que se asigne a cada una de estas dos zonas, debe ser una estimación prudente del parámetro en cuestión dentro de las mismas. Se considera terreno granular, aquel cuyo cernido por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al quince por ciento (# 0,080 mm < 15%), y terreno cohesivo aquel cuyo cernido por el tamiz 0,080 UNE sea superior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 mm > 35%). En los casos comprendidos entre los límites anteriores y, sobre todo, en suelos saturados, será conveniente efectuar ambas hipótesis de comportamiento y adoptar finalmente la más pesimista respecto a la seguridad. Los índices N del ensayo SPT deben ser corregidos por el efecto de la sobrecarga de tierras y normalizados a la energía estándar del sesenta por ciento (60%). En terrenos **cohesivos** la resistencia a compresión simple del terreno, según UNE 103400, o mediante correlación con otros ensayos, sea superior a cien kilopascales (q_u > 100 kPa), es decir, consistencia firme, muy firme o dura.
- La longitud de empotramiento en el terreno de las características recién referidas debe ser superior o igual a seis diámetros nominales (L_{emp} >ó= 6D), medidos sobre el plano de la punta.

De acuerdo con lo inmediatamente expuesto, la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d}$, en micropilotes sometidos a esfuerzos de compresión habrá de determinarse de alguna de las dos maneras que se indican a continuación, según pueda o no considerarse la contribución de la punta:

a) Cuando no pueda considerarse la resistencia por punta habrá de tenerse en cuenta únicamente la resistencia por fuste de cálculo del micropilote $R_{fc,d}$:

$$R_{c,d} = R_{fc,d} = A_L \cdot r_{fc,d}$$

donde:

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento.

$R_{fc,d}$: Resistencia por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión. Deberá deducirse de pruebas de carga o en su defecto, calcularse a partir de estimaciones del rozamiento unitario por fuste.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

A_L: Área lateral del micropilote. Deberá determinarse a partir del diámetro nominal, D.

$r_{fc,d}$: Rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión.

La expresión anterior resulta de aplicación en terrenos homogéneos; cuando se atraviesenn horizontes de distinta naturaleza, deberá efectuarse una discretización y considerarse el producto del área lateral del micropilote en cada zona, por su rozamiento unitario por fuste de cálculo. Es decir:

$$R_{fc,d} = \sum_{i=1}^{n} A_{Li} \cdot (r_{fc,d})_i$$

donde:

n: Número de tramos que comprende la discretización.

A_{Li}: Área lateral del micropilote en la zona comprendida dentro del tramo i-ésimo de la discretización efectuada.

$(r_{fc,d})_i$: Rozamiento unitario por fuste de cálculo en el tramo i-ésimo de la discretización efectuada.

b) Cuando **pueda considerarse la resistencia por punta,** la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d}$, será la suma de las resistencias por punta y fuste:

$$R_{c,d} = R_{p,d} + R_{fc,d}$$

donde:

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento.

$R_{p,d}$: Resistencia por punta de cálculo.

$R_{fc,d}$: Resistencia por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión.

Resistencia de cálculo por fuste

Sistemas de cálculo

La resistencia de cálculo por fuste Rfc,d, se puede obtener mediante ensayos de carga, o a partir del valor del rozamiento unitario por fuste de cálculo, deducido por métodos teóricos o correlaciones empíricas.

Los valores más representativos son los obtenidos en pruebas de carga realizadas sobre micropilotes del mismo tipo y dimensiones y en el mismo terreno que los que se vayan a ejecutar.

Para la adopción del valor de cálculo correspondiente al rozamiento unitario por fuste $r_{fc,d}$, se seguirá el siguiente orden de prelación:

— En primer lugar, y con carácter preferente, a partir de ensayos de carga «in situ».

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

— En ausencia de los referidos ensayos de carga, se adoptará el valor que se considere como más representativo de entre los siguientes:

- El obtenido por el método teórico.
- El obtenido por correlaciones empíricas.

En caso de que el micropilote atraviese cavidades o huecos, deberá considerarse nula la resistencia por fuste en el tramo en cuestión. También se considerará nula la resistencia por fuste en los tramos en los que, por cualquier circunstancia, se deje una tubería de revestimiento de forma permanente (camisa pérdida), salvo justificación del proyecto.

Pruebas de carga

Los cálculos asociados al estudio de las cimentaciones profundas pueden resultar, en ocasiones, poco precisos y por ello la realización de ensayos o pruebas de carga resulta especialmente recomendable.

Las pruebas de carga convienen que se realicen sobre micropilotes de las mismas dimensiones (longitud y diámetro) que aquellos a cuyo estudio vayan a aplicarse los resultados, para evitar la consideración del efecto escala. Asimismo, estas pruebas deben realizarse sobre micropilotes construidos en terrenos semejantes a los del caso estudiado, preferiblemente en la propia obra y, sobre todo, deben ser construidos con técnicas análogas.

La máxima utilidad de los ensayos de carga se obtiene cuando los micropilotes ensayados son aquellos cuyo comportamiento se quiere conocer. En tales circunstancias, aunque no se alcance la carga de hundimiento, puede definirse con bastante precisión la deformabilidad de la cimentación.

Los ensayos de carga vertical de compresión hasta provocar el hundimiento, presentan el inconveniente de tener que proporcionar una reacción vertical suficientemente elevada, lo que normalmente se consigue con lastre o mediante el empleo de elementos de tracción construidos en el entorno: por lo general, otros micropilotes o anclajes dispuestos con este propósito.

Método teórico

El rozamiento unitario por fuste de cálculo a una determinada profundidad z, podrá obtenerse como:

$$r_{fc,d}(z) = \frac{c'}{F_c} + \sigma'_H(z) \cdot \frac{\operatorname{tg}\delta}{F_\phi}$$

donde:

$r_{fc,d}$: Rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión.

z: Profundidad, medida verticalmente desde la superficie del terreno.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

c': Cohesión efectiva del terreno natural a la profundidad z. Puede determinarse mediante ensayos triaxiales según UNE 103402, o de corte directo según UNE 103401, con consolidación y con drenaje (CD). También pueden emplearse datos deducidos de ensayos de campo, observación del comportamiento de estructuras enterradas, etc.

En general, salvo que se tenga un conocimiento muy exhaustivo acerca de este parámetro en el terreno concreto a estudiar, se recomienda reducir el valor de la cohesión efectiva deducida por estos sistemas, llegando incluso a considerarla nula (c' = 0) en el caso de valores poco representativos.

δ: Ángulo de rozamiento del contacto terreno-fuste del micropilote, a la profundidad z. Es una fracción del ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno φ', que puede determinarse mediante ensayo de corte directo según UNE 103401, con consolidación y con drenaje[8] (CD). También pueden emplearse datos deducidos de ensayos de campo, observación del comportamiento de estructuras enterradas, etc.

Resulta habitual considerar $\delta = k_r \cdot \varphi'$

donde:

k_r: Relación entre los ángulos de rozamiento del contacto terreno-fuste e interno del terreno. Es un coeficiente comprendido habitualmente, para micropilotes, entre dos tercios y la unidad.

$\sigma'_H(z)$: Presión horizontal efectiva del terreno a la profundidad z. Se determinará como se indica a continuación, dependiendo del tipo de inyección:

- Inyecciones tipo IR ó IRS, con registro de presiones de inyección, para profundidades superiores a cinco metros (z > 5 m):

$$\sigma'_H(z) = k_o \cdot \sigma'_v(z) + \frac{p_i}{3}$$

- Resto de casos:

$$\sigma'_H(z) = k_o \cdot \sigma'_v(z)$$

donde:

$\sigma'_V(z)$: Presión vertical efectiva del terreno a la profundidad z.

p_i: Presión de inyección. Sólo se considerará no nula (p_i distinto de 0) en micropilotes tipo IR ó IRS con registro de presiones de inyección, para zonas del fuste que se encuentren a una profundidad superior a cinco metros (z >ó= 5 m); en caso contrario deberá considerarse de valor nulo (p_i = 0).

k_o: Coeficiente de empuje al reposo.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

F_c, F_φ: Coeficientes de minoración que dependen del tipo de aplicación y que pueden obtenerse de la tabla siguiente:

Tabla 71. Coeficientes Fc, Fφ

Tipo de aplicación	F_c	F_φ
Estructuras de cimentación de nueva construcción	1.50	1.50
Recalce de estructuras de cimentación preexistentes	1.20	1.20

Situaciones de corto plazo

Para el caso de micropilotes cuyo fuste esté en contacto con suelos arcillosos saturados y para el análisis concreto de situaciones de corto plazo, el rozamiento unitario por fuste de cálculo, se obtendrá como:

$$r_{fc,d} = \frac{s_u}{F_{cu}}$$

donde:

$r_{fc,d}$: Rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión.

s_u: Resistencia al corte sin drenaje del terreno natural a la profundidad z. En general es equivalente a la mitad de la resistencia a la compresión simple del terreno en cuestión, salvo en arcillas fisuradas en las cuales se debe obtener a partir de ensayos triaxiales sin consolidación y sin drenaje (UU) según UNE 103402. También puede obtenerse «in situ», mediante el ensayo de molinete.

F_{cu}: Coeficiente de minoración, cuyo valor puede considerarse un noventa por ciento del coeficiente F_c, obtenido de la tabla referida.

Correlaciones empíricas

Utilizando correlaciones empíricas, el rozamiento unitario por fuste de cálculo se obtiene mediante la expresión:

$$r_{fc,d} = \frac{r_{f,lim}}{F_r}$$

donde:

F_r: Coeficiente de minoración que tiene en cuenta la duración de la función estructural de los micropilotes, que puede obtenerse de la tabla siguiente.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 72. Coeficiente Fr

Duración	F_r
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración inferior o igual a seis (6) meses	1.45
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración superior a seis (6) meses	1.65

$r_{fc,d}$: Rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión.

$r_{f,lím}$: Rozamiento unitario límite por fuste. Puede obtenerse a partir de la figura siguiente siempre que se cumplan los criterios de aplicabilidad de dicha figura, que se refieren en este mismo epígrafe.

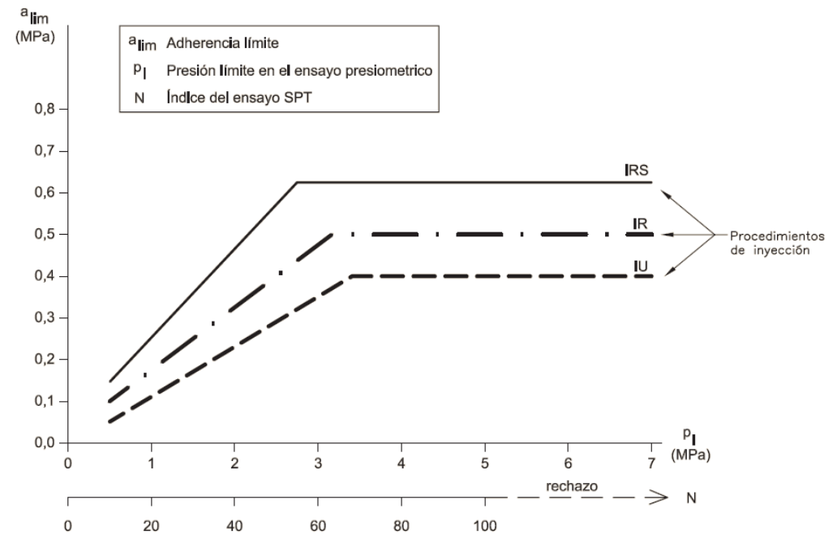


Tabla 73. Rozamiento unitario por fuste para arenas y gravas.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

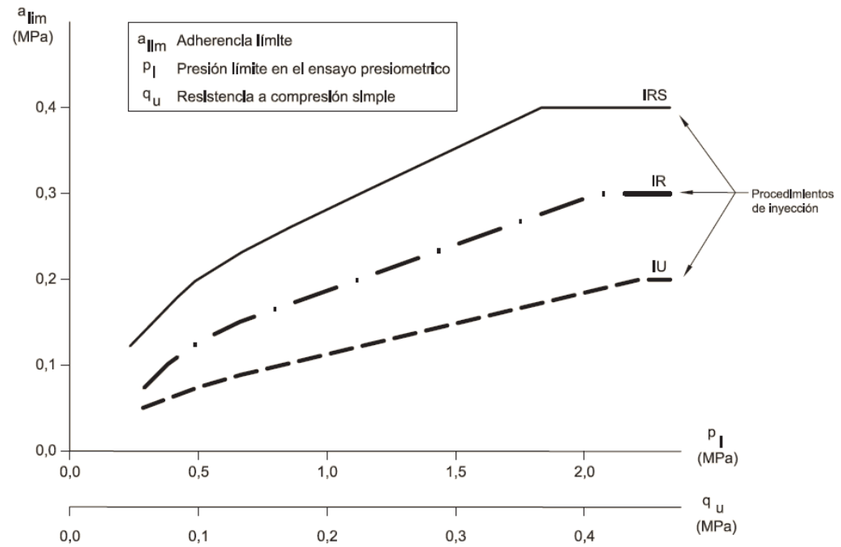


Tabla 74. Rozamiento unitario por fuste para arcillas y limos.

La figura relaciona el rozamiento unitario límite por fuste $r_{f,lím}$, con una serie de parámetros geotécnicos representativos como el índice N del ensayo SPT en terrenos granulares, la resistencia a compresión simple en los terrenos cohesivos q_u, o la presión límite del terreno en el ensayo presiométrico $P_{lím}$. Aunque en abscisas se usa una escala doble, ha de entenderse como una facilidad adicional para la obtención del rozamiento unitario límite por fuste $r_{f,lím}$, pero nunca como correlación entre las variables indicadas en dichos ejes paralelos.

Asimismo, cada figura incluye tres curvas correspondientes a otros tantos tipos de micropilotes, en función del tipo de inyección aplicada (IU, IR ó IRS). Debe tenerse en cuenta que si no se obtienen los límites inferiores que se establecen para las presiones de inyección, dichas curvas no resultarán de aplicación.

Para la parte del fuste que se encuentre a una profundidad, medida verticalmente desde la superficie del terreno, menor de cinco metros ($z < 5$ m), debe adoptarse en todo caso, e independientemente del procedimiento de inyección utilizado, el valor $r_{f,lím}$ correspondiente al de una inyección del tipo IU.

Resistencia por punta

En el caso de apoyo de los micropilotes en suelos, y dada la pequeña sección transversal de los mismos, resulta habitual no considerar la colaboración por punta del terreno.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

No obstante lo anterior y cuando, de acuerdo con lo especificado anteriormente, pueda considerarse la resistencia por punta $R_{p,d}$, habrá de adoptarse como valor máximo de la misma el quince por ciento (15%) de la resistencia de cálculo por fuste frente a esfuerzos de compresión $R_{fc,d}$, es decir:

$$R_{p,d} \leq 0{,}15\, R_{fc,d}$$

donde:

$R_{p,d}$: Resistencia de cálculo por punta.

$R_{fc,d}$: Resistencia de cálculo por fuste frente a esfuerzos de compresión.

12.2.2.- *Cálculo de asientos de los micropilotes*

Consideraciones generales

El asiento de los micropilotes sometidos a esfuerzos de compresión deberá determinarse preferiblemente a través de pruebas de carga.

Cuando no se disponga de dichos ensayos puede calcularse de modo aproximado, según se especifica en este apartado, dependiendo de que el micropilote esté empotrado en roca, o situado en terreno granular o cohesivo.

A los solos efectos de este tipo de cálculos, se considerará terreno granular aquel cuyo cernido por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al quince por ciento (# 0,080 mm < 15%) y terreno cohesivo aquel cuyo cernido por el tamiz 0,080 UNE sea superior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 mm > 35%).

En los casos comprendidos entre los límites anteriores y, sobre todo, en suelos saturados, será conveniente efectuar ambas hipótesis de comportamiento, y adoptar finalmente la más pesimista respecto a la seguridad.

En el cálculo de asientos de cimentaciones nuevas o recalces, en que los micropilotes atraviesen suelos granulares y cohesivos, el trabajo principal corresponde a los niveles menos deformables, que son los primeros en entrar en carga de modo significativo. Por tanto, en el cálculo se recomienda tener en cuenta únicamente los suelos cohesivos de consistencia muy firme a dura ($q_u > 0{,}35$ MPa) y los granulares de compacidad media a densa y muy densa (N > 20).

Cuando ninguno de los dos tipos de terreno sea claramente más deformable que el otro, en ausencia de modelos numéricos más precisos, podrá calcularse un asiento considerando que todo el terreno atravesado fuese granular y otro considerando que todo el terreno atravesado fuese cohesivo.

El asiento total se estimará como media ponderada de dichos asientos, según la longitud relativa en cada tipo de terreno.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Micropilote en terreno granular

En terrenos granulares se puede emplear la siguiente expresión:

$$s_N = \left(\frac{9\,N_{c,Ek}}{R_{c,d}} - 2\right) \cdot \frac{D}{90}$$

donde:

s_N: Asiento del micropilote sometido al esfuerzo $N_{c,Ek}$, en terreno granular.

$N_{c,Ek}$: Esfuerzo axil característico, considerando las acciones sin mayorar.

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento.

D: Diámetro nominal del micropilote.

Micropilote en terreno cohesivo

En terreno cohesivo se puede emplear la siguiente expresión:

$$s_N = \frac{0{,}6\,N_{c,Ek}}{L\,q_c}$$

donde:

s_N: Asiento del micropilote sometido al esfuerzo $N_{c,Ek}$, en terreno cohesivo.

$N_{c,Ek}$: Esfuerzo axil característico, considerando las acciones sin mayorar.

L: Longitud del micropilote.

q_c: Resistencia unitaria del terreno a la penetración estática (resistencia unitaria por punta al avance del cono). Se determinará preferiblemente a partir del ensayo de penetración del cono CPT, según UNE 103804, en defecto del cual se puede correlacionar con la resistencia al corte sin drenaje.

Cuando se reunieran los requisitos especificados para poder considerar la resistencia por punta, al asiento calculado con la expresión inmediatamente anterior deberá agregarse el acortamiento elástico del micropilote s_e.

Consideraciones adicionales para el cálculo de asientos

Además de lo especificado en los epígrafes precedentes, deben efectuarse algunas consideraciones adicionales cuando se trate de obras de recalce, o deba considerarse el denominado efecto de grupo.

En general, en los recalces deberá perforarse el taladro del micropilote al amparo de revestimiento, tratando de utilizar aire en lugar de agua como fluido de perforación y disponiendo los apeos necesarios para la estructura a recalzar.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

En lo que al cálculo de asientos se refiere, además de proceder a su evaluación con la formulación propuesta, se deberá tener en cuenta el asiento que la propia ejecución de los micropilotes puede inducir en la estructura a recalzar, debido al empleo de agua en la perforación (que deberá tratar de evitarse), colapso de estructuras térreas poco consistentes, etc.

Dicho asiento puede estimarse, en ausencia de otros datos más precisos, en un porcentaje del espesor de terreno afectado, que en el caso de suelos con potencial de colapso alto (rellenos antrópicos no consolidados, capas limosas, depósitos eólicos, etc.) puede llegar incluso al cinco por ciento (5%) si se utiliza agua en la perforación, o al uno o dos por ciento (1-2%) si se emplea aire.

12.2.3.- *Grupo de micropilotes*

Los apartados anteriores hacen referencia por lo general a micropilotes aislados, sin embargo, raramente se encuentran cimentaciones que se apoyen sobre un solo micropilote. Un elemento de cimentación se apoya generalmente sobre dos o tres micropilotes, como mínimo, para tener en cuenta eventuales excentricidades de carga.

Se llama grupo de micropilotes a un conjunto de micropilotes verticales, al que se pueden añadir, en ciertos casos, algunos micropilotes inclinados, unidos en cabeza por un mismo encepado.

El estado de los conocimientos y de la literatura técnica sobre grupos de micropilotes resulta, por el momento, menos completo que la correspondiente a grupos de pilotes, motivo por el cual, suele resultar habitual la consideración del problema desde planteamientos muy similares en ambos casos.

Una primera aproximación a algunos casos diferentes de los anteriores se desarrolla, para grupos de pilotes, en la ***Guía de cimentaciones en obras de carretera*** que, en ausencia de información más específica, el proyectista podría utilizar con carácter preliminar.

Comportamiento bajo carga vertical

Para analizar el comportamiento del grupo de micropilotes en comparación con el micropilote aislado, se puede definir el coeficiente de eficacia del grupo bajo carga vertical C_e, como:

$$C_e = \frac{R_{cg,d}}{n\,R_{c,d}}$$

donde:

C_e: Coeficiente de eficiencia del grupo de micropilotes bajo carga vertical.

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

$R_{cg,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento, del grupo de micropilotes.

n: Número de micropilotes que forman el grupo.

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento, del micropilote aislado.

En el comportamiento de los grupos de micropilotes pueden influir gran variedad de factores, como el número de micropilotes que forman el grupo, su espaciamiento, las características del terreno, el tipo de micropilote, la secuencia de ejecución, etc.

A continuación se refieren las principales conclusiones obtenidas en ensayos sobre grupos de micropilotes del proyecto Forever (Institut pour la Recherche et L'Experimentation en Genie Civil (IREX) (2004): Syntèse des résultats et recomendationsdu Proyect national sur les micropieux) que ha incluido la campaña de experimentación sistemática más amplia realizada recientemente sobre el particular. En el citado proyecto se realizaron ensayos para estudiar el comportamiento de los grupos de micropilotes sometidos a carga vertical en arenas finas de granulometría bastante uniforme.

Como conclusión sobre la resistencia de los grupos de micropilotes, se obtiene que no es posible cuantificar con precisión el efecto de grupo aportado por un determinado parámetro, como podrían sugerir ciertos estudios teóricos o reglas de cálculo.

El estado actual de las investigaciones sobre grupos de micropilotes no presenta grandes diferencias en este sentido, con la relativa a grupos de pilotes, no obstante lo cual, es claro que resulta más fácil favorecer el efecto de confinamiento en grupos de micropilotes que de pilotes de gran diámetro.

Puede afirmarse que los resultados experimentales que muestran un efecto positivo ($C_e > 1$) para grupos compuestos por un número grande de micropilotes, se deben, en gran medida, al confinamiento del suelo entre los mismos. La mejora del comportamiento frente a carga vertical del grupo, puede explicarse por una densificación del macizo de arena entre los micropilotes. En el caso de los micropilotes ensayados, el aumento del número de micropilotes se traducía también en un aumento de la proporción de micropilotes centrales en el grupo, que se benefician más del efecto de confinamiento del suelo que los periféricos.

El efecto de grupo parece ser óptimo para valores del espaciamiento o entre-eje entre micropilotes, comprendidos entre dos y medio y cuatro veces su diámetro ($2,5 < S/D < 4$). Para valores inferiores, el confinamiento puede llegar a provocar una rotura en bloque del conjunto suelo- micropilotes, disminuyendo en consecuencia la resistencia global. Para valores superiores, el confinamiento se reduce y la resistencia del grupo tiende a la de los micropilotes aislados ($C_e = 1$).

En los ensayos de grupos compuestos por un pequeño número de micropilotes, que no aseguran un confinamiento suficiente del suelo entre ellos, se produce una disminución de la resistencia del grupo respecto a la de los micropilotes aislados ($C_e < 1$).

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

No obstante lo anterior, conviene señalar que los coeficientes de eficacia referidos son globales (fuste y punta), con lo que enmascaran, en el caso de ensayos sobre pilotes cortos, el efecto de grupo positivo sobre el rozamiento lateral, con el negativo sobre la resistencia por punta. Es por ello que, aunque se hayan obtenido valores del coeficiente menores que la unidad ($C_e < 1$) para grupos reducidos, en los micropilotes con relaciones L/D altas y efecto de punta despreciable, se pueda no considerar el efecto de grupo ($C_e = 1$).

El confinamiento se puede mejorar con ciertos métodos de puesta en obra, a igualdad en el resto de factores. Así, en arenas de compacidad floja los micropilotes son susceptibles de desarrollar un buen rozamiento lateral por efecto del confinamiento.

En general, se observa que la capacidad resistente de un grupo aumenta, si los micropilotes centrales se ejecutan en último lugar. Este efecto de aumento de resistencia podría obtenerse en micropilotes tipo IR o IRS siguiendo secuencias de ejecución en varias fases, como se muestra en la figura siguiente:

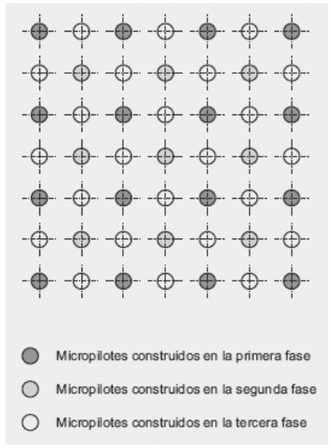


Tabla 75. Ejemplo de secuencia de puesta en obra para micropilotes tipo IR o IRS

Asientos de los grupos de micropilotes

Para el cálculo de los asientos de los grupos de micropilotes se han de distinguir dos efectos de diferente naturaleza:

- Los efectos debidos a la puesta en obra de los micropilotes, que modifican las propiedades del suelo en masa y de las interfaces micropilotes-terreno, tanto en rigidez como en carga límite (rozamiento límite, presión última).
- El efecto de las interacciones mecánicas entre los micropilotes (superposición de desplazamientos).

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Los métodos de cálculo de asientos de grupos de micropilotes pueden ser semejantes a los de pilotes en condiciones similares, teniendo en cuenta la mejora del terreno por efecto de la inyección, cuando pueda estimarse.

12.3.- Comprobación de resistencias

EL cálculo de las resistencias se ha realizado de acuerdo a la metodología presente en la Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera, publicada en 2005.

Tras el análisis estadístico de las presiones límite y de coherencia con el resto de ensayos realizados, el modelo de cálculo para la obtención de las resistencias unitarias se resume en la siguiente tabla:

Tabla 76. Resultados de resistencias unitarias

Capa	*Presión Límite (MPa.)*	*Carga unitaria por fuste IU (MPa)*	*Carga unitaria por fuste IRS (MPa)*
UG.1	-	-	-
UG.2 + UG.3	0,90	0,10	0,18
UG.4	5,00	0,20	0,40

La unidad geotécnica UG.1, se considera que no contribuye a la resistencia del lado de la seguridad, en previsión del desarrollo de rozamiento negativo.

La unidad geotécnica UG.3, dado su escaso espesor, y el carácter errático del mismo, que puede llegar a ser nulo, del lado de la seguridad se incluye dentro de la UG.2.

No se ha aplicado el factor reductor al tratarse de resistencias unitarias.

La resistencia por punta se estima a partir de la resistencia por fuste del elemento, siendo como máximo del 15% de la resistencia total por fuste.

12.4.- Cálculo de asientos

Cuando se produzca la situación de empotramiento en los materiales portantes, el asiento se corresponderá aproximadamente con el acortamiento elástico del micropilote.

En lo que al cálculo de asientos se refiere, además de proceder a su evaluación mediante el acortamiento del pilote, se deberá tener en cuenta el asiento que la propia ejecución de los micropilotes puede inducir en la estructura a recalzar, debido al empleo de agua en la perforación, colapso de estructuras térreas poco consistentes, etc.

Dicho asiento puede estimarse, en ausencia de otros datos más precisos, en un porcentaje del espesor de terreno afectado, que en el caso de suelos con potencial de

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

colapso alto (rellenos de aporte no consolidados) puede llegar incluso al cinco por ciento (5%) si se utiliza agua en la perforación, o al uno o dos por ciento (1-2%) si se emplea aire.

12.5.- Grupos de micropilotes

El efecto de grupo parece ser óptimo para valores del espaciamiento o entre-eje entre micropilotes, comprendidos entre dos y medio y cuatro veces su diámetro (2.5≤S/D≤4). Para valores inferiores el confinamiento puede llegar a provocar una rotura en bloque del conjunto suelo-micropilote, disminuyendo en consecuencia la resistencia global. Para valores superiores, el confinamiento se reduce y la resistencia del grupo tiende a la de los micropilotes aislados.

12.6.- Rozamiento negativo

La situación de rozamiento negativo se produce cuando el asiento del terreno circundante del micropilote es mayor que el asiento de la cabeza del mismo. En esta situación, el micropilote soporta, además de la carga que le transmite la estructura, parte del peso del terreno. Como consecuencia, el rozamiento negativo hace que la carga total de compresión que el micropilote ha de soportar aumente. Coloquialmente se dice que el terreno “se cuelga del micropilote”.

El rozamiento unitario negativo en el fuste se pude calcular con la expresión:

$Fs,neg = \Sigma\beta i * \sigma' vi$

Donde:

β = se puede tomar igual a 0.25 en arcillas y limos blandos, a 0.1 en arenas flojas y a 0.8 en arenas densas.

$\sigma'v$ = es la tensión efectiva en el punto de fuste considerado.

Cuando se trate de micropilotes que atraviesen suelos blandos y que se alcance un substrato denso, el rozamiento negativo se aplicará a toda la superficie del fuste comprendida entre la cabeza del pilotaje y el techo del sustrato competente.

Para los rellenos se podrá adoptar un coeficiente β de 0.4.

El efecto de “rozamiento negativo” podría producirse por consolidación natural en el caso de rellenos recientes, por consolidación provocada al colocar un terraplenado sobre un terreno compresible, por una variación en el nivel freático, etc., teniéndose que evaluar cada caso en particular.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

13.- Modelo de cimentación mediante pilotaje

Como modelo de cimentación entendemos adecuado optar por uno de tipo profundo y dentro de estos consideramos acertado optar por una cimentación mediante pilotes.

Desde el punto de vista geotécnico no se recomienda la ejecución de pilotes mediante hinca, dado que la ejecución puede acarrear una mayor afección al ovoide presente en la zona.

Los pilotes “in situ” deben tener un diámetro proporcional a la profundidad para efectuar correctamente el hormigonado.

13.1.- Hipótesis de cálculo

En cualquier trabajo de pilotaje y una vez determinado el tipo de pilote, el cálculo del mismo comprende las fases siguientes:

- Definición de la resistencia estructural de pilote o pilotes a estudiar, considerándolo como carga máxima a aplicar, independientemente de que la carga de hundimiento, obtenida por consideraciones geotécnicas, sea mayor.
- Determinación de la carga de hundimiento del pilote aislado para diversas longitudes de implantación, hasta lograr un aprovechamiento adecuado de la resistencia nominal.
- Estimación de los asientos correspondientes a la carga admisible o de trabajo.
- Estimación de la carga admisible de los pilotes en grupo y de los asientos asociados.
- Solicitaciones especiales como cargas horizontales, rozamiento negativo, flexiones, esfuerzos al corte, etc.
- Dimensionado de elementos auxiliares como encepados, vigas riostras, etc.

13.2.- Determinación de los parámetros geotécnicos

En las siguientes tablas se muestran los parámetros de cálculo en cada uno de los materiales considerados.

Tabla 77. Profundidades de cálculo

Inicial	0,00 m.
Final	36,00 m.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 78. Factores de seguridad adoptados

Por Fuste	3,00
Por Punta	3,00

Tabla 79. Niveles estratigráficos

Nivel / Materiales	*Cotas*	
	Desde	*Hasta*
UG.1	0,00 m.	2,80 m.
UG.2 + UG.3	2,80 m.	25,10 m.
UG.4	25,10 m.	36,00 m.

La unidad geotécnica UG.3, dado su escaso espesor, y el carácter errático del mismo, que puede llegar a ser nulo, del lado de la seguridad se incluye dentro de la UG.2.

Tabla 80. Parámetros utilizados

Nivel	*Materiales*	*δ utilizada*	*Pl*
Nivel 1º	UG.1	0,00 gr/cm3	0,00 Tn/m²
Nivel 2º	UG.2 + UG.3	2,10 gr/cm3	90,00 Tn/m²
Nivel 3º	UG.4	2,20 gr/cm3	500,00 Tn/m²

13.3.- Carga de hundimiento del pilote aislado

La expresión de la carga de hundimiento para un pilote que atraviesa (i) estratos distintos es:

$$Qh = Ap \times rp + \Sigma\, Afi \times rfi$$

Siendo:

- Ap: Area de la punta.
- Afi: Area del fuste en cada uno de los estratos.
- Rp: Resistencia unitaria por punta.
- Rfi: Resistencia unitaria por el fuste en cada uno de los estratos existentes.

Para determinar las áreas hay que decidir, en función de las cargas, el tipo de pilote comercial que se ha empleado.

Las resistencias unitarias por fuste (rf) y por punta (qp) se calcularán del siguiente modo:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

$$q_p = N_q^* \cdot \sigma'_{vo} + N_c^* \cdot c$$

Donde:

qp=Carga de hundimiento unitaria por punta.

σ'vo=Presión vertical efectiva al nivel de la punta del pilote.

Nc*, Nq* =Factores de capacidad de carga para cimentaciones profundas.

c=Cohesión.

$$N_q^* = 1{,}5 \cdot \frac{1+\operatorname{sen}\phi}{1-\operatorname{sen}\phi} \cdot e^{\pi \operatorname{tg}\phi} \cdot f_D \qquad N_c^* = \frac{N_q^* - 1}{\operatorname{tg}\phi}$$

Donde:

φ= Ángulo de rozamiento interno.

Esta aproximación se considera adecuada para profundidades de la punta inferiores o iguales a 20 diámetros (z punta=20 D). Para profundidades mayores (z punta>20 D) se utilizará como valor de s'vo, la presión vertical efectiva a una profundidad igual a veinte diámetros. El factor fd tiene en cuenta el efecto del diámetro del pilote en el coeficiente de capacidad de carga, y puede estimarse mediante la expresión indicada en 5.10.2.1.1 (Guía de Cimentaciones de Carreteras). Para comprobar las situaciones de corto plazo, en las que se supone que f cálculo= 0, el valor de Nc* dado por las expresiones anteriores, debe tomarse igual a:

$$N_c^* (\phi_{cálculo} = 0) = 9 \cdot f_D$$

Siendo fd el parámetro anteriormente referido para tener en cuenta el efecto del diámetro del pilote.

La resistencia unitaria por fuste puede tomarse igual a:

$$\tau_f = c + K_o \cdot \operatorname{tg}\delta \cdot \sigma'_v \leq 90 \text{ kPa}$$

Donde:

τf= Resistencia unitaria por fuste al nivel considerado.

c= Cohesión al nivel considerado.

Ko= Coeficiente de empuje al reposo.

δ= Ángulo de fricción del contacto pilote-terreno.

σ'v= Presión vertical efectiva al nivel considerado.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Cuando no se disponga de información fehaciente, acerca de los valores de Ko, y/o del ángulo δ, se puede suponer: Para el caso de pilotes cuyo fuste esté en contacto con suelos arcillosos saturados, y para el análisis concreto de situaciones de corto plazo, se utilizará el valor:

$$K_o \cdot \operatorname{tg}\delta = 0{,}3$$

Para el caso de pilotes cuyo fuste esté en contacto con suelos arcillosos saturados, y para el análisis concreto de situaciones de corto plazo, se utilizará el valor:

$$\tau_f = s_u \cdot \frac{p_o}{p_o + s_u} \leq 70 \text{ kPa}$$

Donde:

su= Resistencia al corte sin drenaje al nivel considerado.

po= Presión de referencia, que se toma igual a 100 kPa, (po= 100 kPa).

13.4.- Resistencias nominales

Una vez asegurada la capacidad portante del pilotaje, debe comprobarse que el material del pilote resiste las cargas aplicadas.

Por tratarse de piezas enterradas las resistencias de cálculo se obtienen aplicando coeficientes de seguridad grandes (de 3 a 4) respecto a la resistencia característica. La reducción es máxima en los hormigones bajo nivel freático y mínima en los prefabricados.

El tope estructural o máxima carga a aplicar sobre un pilote puede obtenerse por:

$$T_e = \alpha^* f_{yk}^* S_a + \beta^* f_{ck}^* S_h + \chi^* f'_{yk}^* S_c$$

Siendo:

Sa, Sh y Sc las áreas de acero, hormigón y camisa metálica del pilote.

fyk, fck y f'yk las resistencias características de los materiales. A efectos de cálculo no se supondrán valores superiores a los siguientes, según recomendaciones de Rodríguez Ortiz:

Perfiles laminados o tubos fyk = 4000 kp/cm2

Armaduras de acero fyk = 3500 kp/cm2

Hormigón en prefabricados fck = 400 kp/cm2. (Inst. fijas)

Hormigón en prefabricados fck = 350 kp/cm2. (Inst. de obra)

Hormigón in situ fck = 225 kp/cm2

α; β; χ coeficientes que se indican en la siguiente tabla:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 81. Coeficientes de cálculo de tope estructural

	α	β	χ
PREFABRICADOS METÁLICOS			
Perfiles		0,35	
Tubulares, rellenos	0,40	0,25	0,35
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	0,40	0,25	
HORMIGONADOS IN SITU			
Con camisa perdida	0,40	0,25	0,35
Con entubación recuperable	0,35	0,22	
En seco, sin entubación	0,35	0,22	
Bajo lodos bentoníticos	0,32	0,20	
A través de barrena	0,30	0,30	

En el área de la camisa Sc se descontarán las posibles pérdidas por corrosión. A título orientativo puede contarse con pérdidas de orden siguiente:

Terrenos poco corrosivos < 0.01 mm/año

Terrenos medios 0.03 mm/año

Terrenos muy corrosivos > 0.10 mm/año

13.5.- Eficiencia del grupo de pilotes

Frecuentemente los pilotes se colocan agrupados, con separación entre ejes no inferior a 2.5 diámetros ni superior a unos 4 diámetros. La proximidad da lugar a fenómenos de interacción cuyo efecto depende del tipo de pilote y del terreno.

En el caso de pilotes perforados disminuye algo la resistencia por el fuste y, sobre todo, en la punta por efecto de la superposición de tensiones.

$$\eta = \frac{\text{Carga de hundimiento del grupo}}{n \cdot \text{Carga hundimiento del pilote individual}} = \frac{R_{ckg}}{n \cdot R_{ck}}$$

13.6.- Rozamiento negativo

Para realizar estos cálculos se supondrá que, desde la superficie hasta una profundidad denominada x, el terreno no existe (el pilote queda sustentado únicamente por debajo de dicha profundidad) y que la carga sobre el pilote es igual a la suma de la carga actuante sobre su cabeza más el peso del pilote y más el rozamiento negativo hasta dicha profundidad. Es decir:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

$$P_{virtual} = P + W + R^{-}(x)$$

Donde:

Pvirtual= Carga vertical de referencia, incluyendo el rozamiento negativo. P=Carga vertical que actúa sobre el pilote.

W=Peso propio del pilote.

R--(x) =Rozamiento negativo hasta la profundidad x.

13.7.- Estimación de asientos

Los asientos de pilotes y grupos de pilotes resultan muy difíciles de calcular, siendo el mejor método la realización de pruebas de carga. Sin embargo, en obras normales hay que contentarse con estimaciones como las que se indican a continuación.

Como todo elemento cargado los pilotes sufren una deformación elástica de valor:

$$Se = Q \times L / A \times E$$

Siendo:

Q = carga aplicada

L = longitud del pilote

A = Área tranversal del pilote

E= módulo de elasticidad del pilote

Además de esta deformación, que suele ser muy pequeña, los pilotes asientan en el proceso de transmisión de cargas al terreno.

Para el grupo de pilotes suele recurrirse a sustituir el pilotaje por una “zapata equivalente” cuyos asientos se calculan como si fueran zapatas.

Para pilotes perforados:

$$s = d/25 \text{ a } d/30$$

Siendo d el diámetro del pilote en cm.

Para grupo de pilotes de ancho B el asiento es:

$$Sg = \alpha g \times s$$

Siendo αg un coeficiente de mayoración que equivale a:

Tabla 82. Coeficiente de mayoración

B/d	1	5	10	20	40	60
αg	1	3.5	5	7.5	10	12

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

13.8.- Capacidad portante frente a esfuerzos horizontales

Los eventuales pilotes de estribo que deban soportar empujes de tierras o los pilotes de cimentación de pilas sometidas a esfuerzos horizontales deberán ser calculados frente a los esfuerzos horizontales y flexiones que les trasmite la estructura.

Para poder soportar estos esfuerzos como un elemento flexible, los pilotes deberán tener una longitud suficiente de empotramiento. Dicho valor podrá ser determinado de forma aproximada mediante la expresión:

$$L = 3.0 \cdot Le = 3.0 \times \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E_p \cdot I_p}{\frac{E_s}{3}}}$$

Donde:

Le= longitud elástica del pilote.

Ep= módulo de deformación del pilote.

Ip= inercia de la sección bruta del pilote.

Es= módulo de deformación del terreno.

Para obtener los esfuerzos máximos de servicio en los pilotes sometidos a este tipo de esfuerzos se propone utilizar, bien el método simplificado del empotramiento ficticio (Oteo, C3), o bien modelizar las reacciones sobre el fuste de los pilotes mediante muelles elásticos, con un coeficiente de balasto horizontal.

Para el empleo del primer modelo de cálculo se recomienda emplear los módulos aproximados recogidos en la referencia citada, deducidos a partir de ensayos disponibles como el SPT o la resistencia a la compresión simple, que pueden considerarse suficientemente conservadores.

Para el empleo del modelo de coeficientes de balasto horizontal se podrá acudir a las correlaciones recogidas por Jiménez Salas, J.A. (op. cit) entre dicho coeficiente, el módulo de deformación del terreno y el diámetro de los pilotes considerados. En este último caso se debe tener en cuenta que las reacciones de los muelles deberán encontrarse en el intervalo definido por el empuje activo y pasivo del terreno.

Por último, en el caso de que la longitud de empotramiento de proyecto no permita considerar los pilotes como flexibles de acuerdo con la expresión anterior, su dimensionamiento habrá de llevarse a cabo siguiendo los criterios de “pilote corto” desarrollados en Jiménez Salas, J.A. et al. (op. cit.).

Este comportamiento se ha estudiado considerando el terreno como un medio elástico o asimilado el pilote a una pieza flexible que carga horizontalmente sobre apoyos elásticos representativos del terreno a través de una constante de muelle denominada coeficiente ce balasto; determinando el Coeficiente de Balasto horizontal Kh.

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

13.9.- Resultados del análisis de cálculo

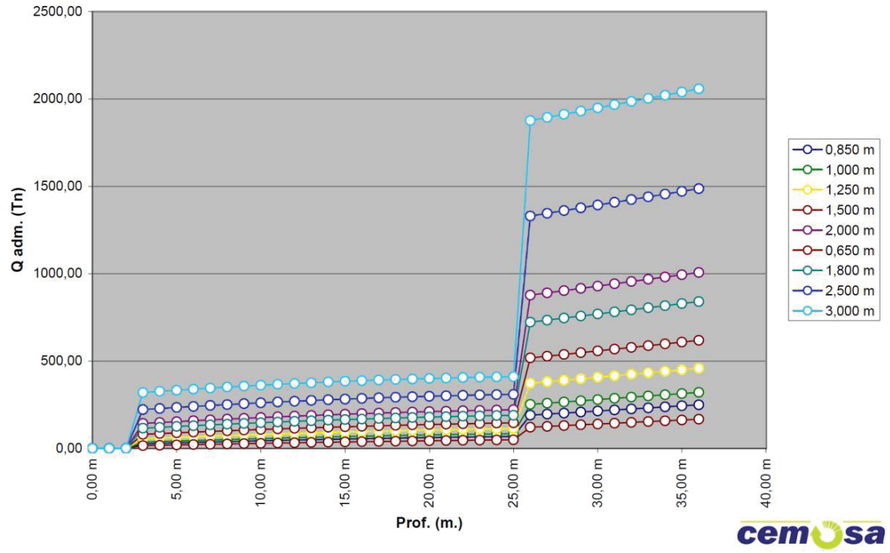
A continuación, se acompañan los resultados obtenidos de la carga admisible del pilote aislado para los diferentes diámetros considerados y en función de la profundidad.

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m
0,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,00 m	15,36	26,08	35,97	55,98	80,39	115,51	142,45	222,14	319,46
4,00 m	17,44	28,73	39,03	59,68	84,68	120,43	147,76	228,25	326,18
5,00 m	19,47	31,32	42,01	63,28	88,84	125,21	152,89	234,16	332,65
6,00 m	21,45	33,84	44,91	66,77	92,88	129,83	157,87	239,87	338,87
7,00 m	23,38	36,28	47,73	70,16	96,80	134,31	162,68	245,36	344,85
8,00 m	25,25	38,66	50,46	73,45	100,59	138,64	167,32	250,65	350,58
9,00 m	27,07	40,97	53,11	76,64	104,26	142,82	171,80	255,73	356,06
10,00 m	28,83	43,20	55,68	79,72	107,81	146,85	176,12	260,61	361,29
11,00 m	30,54	45,37	58,17	82,70	111,23	150,73	180,26	265,28	366,28
12,00 m	32,20	47,47	60,57	85,58	114,52	154,47	184,25	269,75	371,02
13,00 m	33,80	49,49	62,90	88,35	117,70	158,05	188,07	274,01	375,51
14,00 m	35,35	51,45	65,14	91,02	120,75	161,49	191,72	278,06	379,76
15,00 m	36,84	53,33	67,29	93,59	123,67	164,78	195,21	281,91	383,76
16,00 m	38,29	55,15	69,37	96,05	126,48	167,92	198,54	285,55	387,51
17,00 m	39,68	56,90	71,36	98,42	129,16	170,91	201,70	288,98	391,01
18,00 m	41,01	58,57	73,27	100,67	131,71	173,75	204,69	292,21	394,26
19,00 m	42,29	60,18	75,10	102,83	134,14	176,45	207,52	295,23	397,27
20,00 m	43,52	61,71	76,84	104,88	136,45	179,00	210,19	298,05	400,03
21,00 m	44,69	63,18	78,50	106,83	138,64	181,40	212,69	300,65	402,54
22,00 m	45,82	64,57	80,08	108,68	140,70	183,65	215,02	303,06	404,81
23,00 m	46,88	65,90	81,58	110,42	142,63	185,75	217,19	305,26	406,83
24,00 m	47,90	67,16	83,00	112,06	144,45	187,70	219,20	307,25	408,60
25,00 m	48,86	68,34	84,33	113,60	146,14	189,50	221,04	309,03	410,12
26,00 m	121,01	190,00	251,55	372,82	517,44	721,81	876,74	1329,44	1875,55
27,00 m	125,60	195,93	258,46	381,32	527,49	733,64	889,71	1345,13	1893,74
28,00 m	130,18	201,85	265,37	389,83	537,53	745,46	902,68	1360,82	1911,94
29,00 m	134,77	207,78	272,28	398,33	547,58	757,29	915,65	1376,50	1930,13
30,00 m	139,35	213,70	279,19	406,83	557,62	769,12	928,63	1392,19	1948,32
31,00 m	143,94	219,63	286,09	415,34	567,67	780,94	941,60	1407,88	1966,51
32,00 m	148,53	225,56	293,00	423,84	577,72	792,77	954,57	1423,57	1984,70
33,00 m	153,11	231,48	299,91	432,34	587,76	804,60	967,54	1439,25	2002,89
34,00 m	157,70	237,41	306,82	440,85	597,81	816,42	980,51	1454,94	2021,09
35,00 m	162,29	243,33	313,73	449,35	607,85	828,25	993,49	1470,63	2039,28
36,00 m	166,87	249,26	320,63	457,85	617,90	840,08	1006,46	1486,32	2057,47

Queda de esta manera justificados los parámetros de resistencia de los diferentes diámetros de pilote.

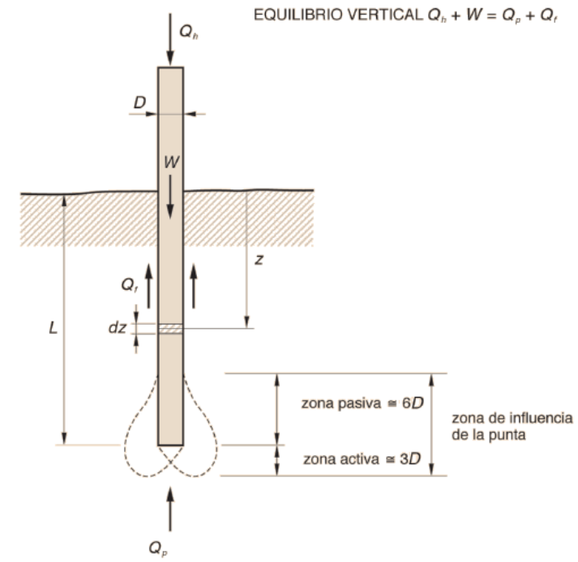
La carga admisible por hundimiento del pilote aislado se esquematiza en la siguiente gráfica donde se detallan los pilotes comercialmente más comunes:

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es



En todo caso, deberá comprobarse que el pilote queda empotrado en el nivel portante último al menos 6 veces su diámetro, y que bajo su punta existe un espesor de terreno análogo de al menos 3 veces su diámetro, según se detalla en el siguiente esquema:

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356



Q_h = Carga vertical que, aplicada en la cabeza del pilote, produce su hundimiento.
W = Peso propio del pilote.
Q_p = Parte de la carga que se supone soportada por la punta.
Q_f = Parte de la carga que se supone soportada por el contacto pilote-terreno, en el fuste.
D = Diámetro real o equivalente del pilote.
z = Profundidad medida desde la superficie, hacia el interior del terreno.
L = Longitud total enterrada del pilote.

No son descartables fenómenos parasitarios.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

14.- Resumen y Conclusiones

A partir de todos los trabajos realizados y lo referido anteriormente, en este documento, se pueden extraer este resumen a modo de conclusiones:

- El presente documento responde al **INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA** en **SEVILLA** solicitado a **CEMOSA** por **METROVACESA**.
- El trabajo se establece con expediente O/2002854, y realizado por la delegación de CEMOSA en Sevilla.
- Las coordenadas aproximadas de la zona estudiada se aportan a continuación:

Tabla 83. Coordenadas aproximadas UTM

UTM	
X	Y
235.132	4.137.175

Nota: Huso UTM: 30, Zona: S, Datum: WGS84.

- Los trabajos de campo realizados se definen a continuación.

Tabla 84. Trabajos de campo

Tipo	Unidades	Profundidad mínima alcanzada (m.)	Profundidad máxima alcanzada (m.)
Sondeos mecánicos con recuperación de testigo	2	40,00	40,00

- Los ensayos y trabajos de campo realizados para determinar las características de los materiales detectados han sido los siguientes:

Tabla 85. Ensayos y Trabajos de campo

Ensayo	unidades	norma
Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	13	ASTM D6169-98, ASTM D3550-01, XP P94-202
Ensayo de penetración estándar (SPT)	26	UNE 103800
Testigo parafinado	9	ASTM D6640-01
Ensayo presiométrico	10	ASTM D-4719

- Los ensayos de laboratorio realizados para la elaboración de este documento quedan reflejados en las tablas siguientes:

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 86. Trabajos de laboratorio

Ensayo	unidades	norma
Clasificación USCS	20	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	20	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	20	UNE 103103 - 104
Determinación de humedad natural	15	UNE 103300
Determinación de peso específico aparente	10	UNE 103301
Ensayo de compresión simple en suelos	5	UNE 103400
Ensayo de corte directo con drenaje	8	UNE 103401
Ensayo de compresión triaxial CD	4	UNE 103402
Ensayo edométrico	4	UNE 103405
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	2	UNE 103601
Determinación del contenido en sulfatos	5	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	5	EHE
Determinación del contenido en materia orgánica	5	UNE 103204
Determinación del contenido de yesos en los suelos	2	NLT-115
Determinación del contenido de sales solubles en los suelos	5	NLT-114
Ensayo de colapso en suelos	2	NLT-254
Análisis de agresividad del agua según EHE	1	EHE

- En función de los trabajos de campo realizados, junto con ensayos de laboratorio ejecutados podemos establecer la siguiente secuencia estratigráfica modelo:

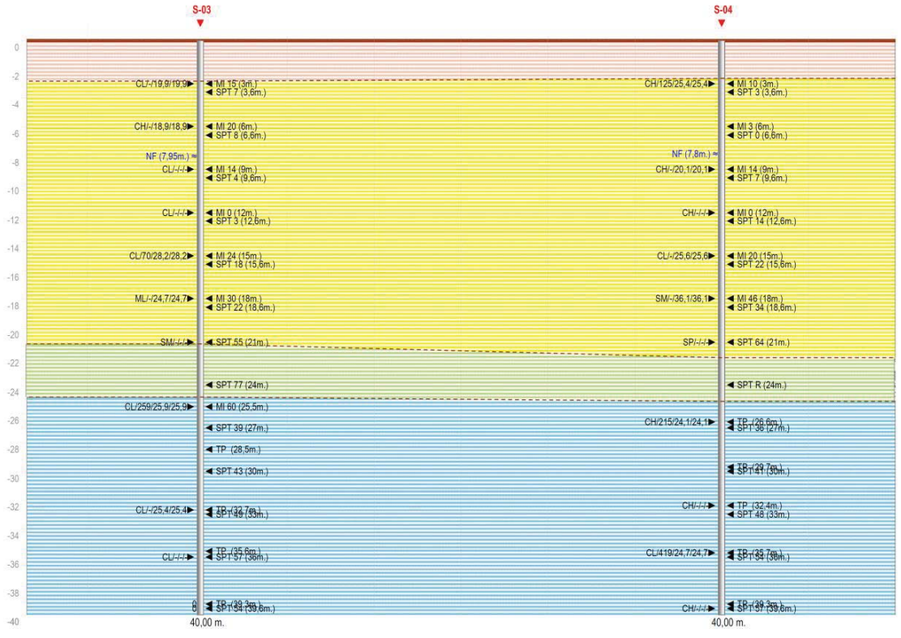
Tabla 87. Modelo estratigráfico establecido.

Nivel	*Material*	*Desde (m.)*	*Hasta (m.)*
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	0,00	2,80
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	2,80	22,10
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	22,10	25,10
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	25,10	-

- El perfil esquemático obtenido se adapta a la siguiente secuencia de materiales detectados.

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356



Rellenos de naturaleza antrópica

Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas

Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa

Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos

- Perfil esquemático.
- Durante las labores de campo se ha comprobado la existencia o no de los niveles freáticos. Se ha detectado el nivel freatico en los siguientes reconocimientos: S-03 y S-04. Las cotas respectivas a las cuales se ha detectado dicho nivel freático son las siguientes:

Tabla 88. **Nivel freático**

Fecha	S-03	S-04
14/05/2020	8,10	7,90
19/05/2020	7,95	7,80
29/05/2020	7,98	7,81
04/06/2020	7,95	7,79

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Es probable que el nivel freático pueda oscilar en función del régimen climático y estacional no permaneciendo inalterable, consideración que habrá de ser tenida en cuenta.

- Según los trabajos realizados se establecen los siguientes tipos de exposición obtenidos en suelos:

Tabla 89. **Tipos de exposición obtenidos.**

Unidad Geotécnica	Definición	Tipo de exposición
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	-
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	No agresivo
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	-
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	No agresivo

- Según los trabajos realizados se establecen los siguientes tipos de exposición obtenidos en aguas:

Temperatura del agua antes de los ensayos (ºC): **23**

			TIPO DE EXPOSICIÓN		
PARÁMETROS	**NORMA**	**RESULTADO**	**Qa - ATAQUE DEBIL**	**Qb - ATAQUE MEDIO**	**Qc - ATAQUE FUERTE**
VALOR DEL pH	UNE 83952:2008	**7,9**	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
CO_2 AGRESIVO (mg CO_2/l)	UNE EN 13577:2008	**NO CONTIENE**	15 - 40	40 - 100	> 100
IÓN AMONIO (mg NH_4^+/l)	UNE 83954:2008	**3**	15 - 30	30 - 60	> 60
IÓN MAGNESIO (mg Mg^{2+}/l)	UNE 83955:2008	**233**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-}/l)	UNE 83956:2008	**1.154**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
RESIDUO SECO (mg/l)	UNE 83957:2008	**3.497**	75 - 150	50 - 75	< 50
EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:		**AGRESIVIDAD MEDIA**			

- Según los trabajos realizados se han podido establecer los siguientes valores de expansividad según los criterios utilizados:

Tabla 90. **Valoración de la expansividad.**

Unidad Geotécnica	Definición	Criterio de peligrosidad
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	-
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	Critico a Muy Critico
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	-
UG.4	Arcillas margosas y margas	Marginal a Critico

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

	arcillosas de tonos grisáceos	

- Según los trabajos realizados se establecen los siguientes parámetros de permeabilidad:

Tabla 91. Valores de permeabilidad.

Unidad Geotécnica	Definición	K (m/seg)
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	-
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	<10^-9 m/s
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	-
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	<10^-9 m/s

- De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes trabajos realizados se puede estimar la excavabilidad del siguiente modo, para cada uno de los niveles definidos en los apartados anteriores:

Tabla 92. Excavabilidad.

Unidad Geotécnica	Definición	Excavabilidad
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	Excavación manual
UG.2	Limos arenoarcillosos de tonos con intercalaciones fangosas	Maquinaria común
UG.3	Gravas y bolos de naturaleza poligénica en matriz arenosa	Maquinaria común
UG.4	Arcillas margosas y margas arcillosas de tonos grisáceos	Maquinaria común

- Se pueden estimar los siguientes módulos de balasto horizontal, adoptándose unos valores de D=0.45, α=1.50 (para los niveles arcillosos) y α=2.50 (para los niveles granulares y al objeto de quedar del lado de la seguridad):

Tabla 93. Módulo de balasto a partir de los ensayos presiométricos

	UG.1	*UG.2*	*UG.3*	*UG.4*
Módulo presiométrico (Ep)	-	10,0 MPa.	40,0 MPa.	100,0 MPa.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Tabla 93. Módulo de balasto a partir de los ensayos presiométricos

	UG.1	*UG.2*	*UG.3*	*UG.4*
D (ancho de pantalla m.)	-	0,45 m.	0,45 m.	0,45 m.
α	-	1,50	2,50	1,50
Módulo de Balasto Horizontal	-	33,33 MN/m3	222,22 MN/m3	333,33 MN/m3

Nota: se han realizado los cálculos considerando una sección de muro/pantalla de 0,45 m. si fuese otra habría que rehacer este cálculo con la fórmula anteriormente expuesta

- Es interesante resaltar que la presión de hinchamiento es un parámetro isótropo y se deberá de contemplar el incremento de empujes producido por este fenómeno.
- De acuerdo con los resultados obtenidos, tanto en campo como en laboratorio, así como las observaciones realizadas durante la visita del personal técnico de Cemosa, se puede establecer un modelo de cimentación mediante micropilotes.
- Se proponen los sistemas de inyección IRS (Inyección repetitiva y selectiva), aunque se harán también referencia a los sistemas de inyección IGU (Inyección global y unificada), cuando así se establezca.
- El modelo de cálculo para la obtención de las resistencias unitarias se resume en la siguiente tabla:

Tabla 94. Resultados de resistencias unitarias

Capa	*Carga unitaria por fuste IU (MPa)*	*Carga unitaria por fuste IRS (MPa)*
UG.1	-	-
UG.2 + UG.3	0,1	0,08
UG.4	0,2	0,4

- La unidad geotécnica UG.1, se considera que no contribuye a la resistencia del lado de la seguridad, en previsión del desarrollo de rozamiento negativo.
- No se ha aplicado el factor reductor al tratarse de resistencias unitarias.
- La resistencia por punta se estima a partir de la resistencia por fuste del elemento, siendo como máximo del 15% de la resistencia total por fuste.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- Como modelo de cimentación entendemos adecuado optar por uno de tipo profundo y dentro de estos consideramos acertado optar por una cimentación mediante pilotes.
- Desde el punto de vista geotécnico no se recomienda la ejecución de pilotes mediante hinca, dado que la ejecución puede acarrear una mayor afección al ovoide presente en la zona.
- En las siguientes tablas se muestran los parámetros de cálculo en cada uno de los materiales considerados.

Tabla 95. Profundidades de cálculo

Inicial	0,00 m.
Final	36,00 m.

Tabla 96. Factores de seguridad adoptados

Por Fuste	3,00
Por Punta	3,00

Tabla 97. Niveles estratigráficos

Nivel / Materiales	*Cotas*	
	Desde	*Hasta*
UG.1	0,00 m.	2,80 m.
UG.2 + UG.3	2,80 m.	25,10 m.
UG.4	25,10 m.	36,00 m.

Tabla 98. Parámetros utilizados

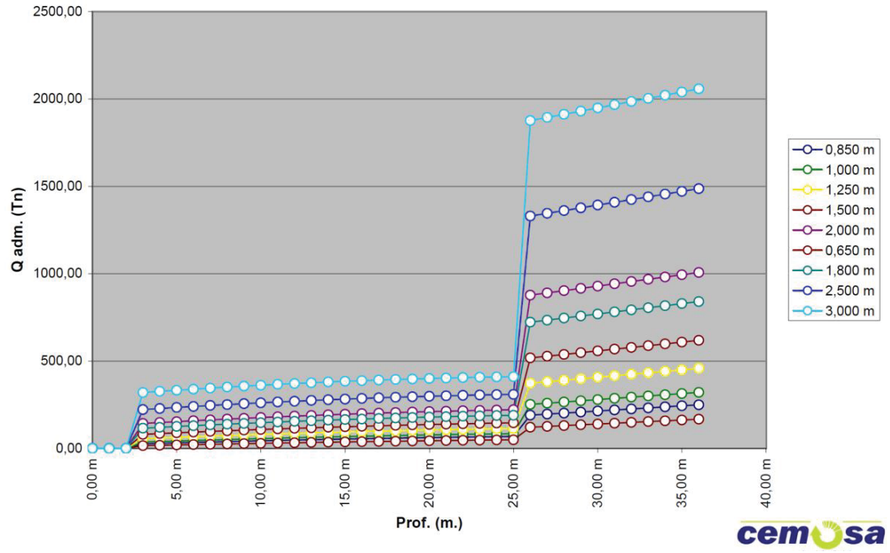
Nivel	*Materiales*	*δ utilizada*	*Pl*
Nivel 1º	UG.1	0,00 gr/cm3	0,00 Tn/m²
Nivel 2º	UG.2 + UG.3	2,10 gr/cm3	90,00 Tn/m²
Nivel 3º	UG.4	2,20 gr/cm3	500,00 Tn/m²

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- A continuación, se acompañan los resultados obtenidos de la carga admisible del pilote aislado para los diferentes diámetros considerados y en función de la profundidad.

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m
0,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,00 m	15,36	26,08	35,97	55,98	80,39	115,51	142,45	222,14	319,46
4,00 m	17,44	28,73	39,03	59,68	84,68	120,43	147,76	228,25	326,18
5,00 m	19,47	31,32	42,01	63,28	88,84	125,21	152,89	234,16	332,65
6,00 m	21,45	33,84	44,91	66,77	92,88	129,83	157,87	239,87	338,87
7,00 m	23,38	36,28	47,73	70,16	96,80	134,31	162,68	245,36	344,85
8,00 m	25,25	38,66	50,46	73,45	100,59	138,64	167,32	250,65	350,58
9,00 m	27,07	40,97	53,11	76,64	104,26	142,82	171,80	255,73	356,06
10,00 m	28,83	43,20	55,68	79,72	107,81	146,85	176,12	260,61	361,29
11,00 m	30,54	45,37	58,17	82,70	111,23	150,73	180,26	265,28	366,28
12,00 m	32,20	47,47	60,57	85,58	114,52	154,47	184,25	269,75	371,02
13,00 m	33,80	49,49	62,90	88,35	117,70	158,05	188,07	274,01	375,51
14,00 m	35,35	51,45	65,14	91,02	120,75	161,49	191,72	278,06	379,76
15,00 m	36,84	53,33	67,29	93,59	123,67	164,78	195,21	281,91	383,76
16,00 m	38,29	55,15	69,37	96,05	126,48	167,92	198,54	285,55	387,51
17,00 m	39,68	56,90	71,36	98,42	129,16	170,91	201,70	288,98	391,01
18,00 m	41,01	58,57	73,27	100,67	131,71	173,75	204,69	292,21	394,26
19,00 m	42,29	60,18	75,10	102,83	134,14	176,45	207,52	295,23	397,27
20,00 m	43,52	61,71	76,84	104,88	136,45	179,00	210,19	298,05	400,03
21,00 m	44,69	63,18	78,50	106,83	138,64	181,40	212,69	300,65	402,54
22,00 m	45,82	64,57	80,08	108,68	140,70	183,65	215,02	303,06	404,81
23,00 m	46,88	65,90	81,58	110,42	142,63	185,75	217,19	305,26	406,83
24,00 m	47,90	67,16	83,00	112,06	144,45	187,70	219,20	307,25	408,60
25,00 m	48,86	68,34	84,33	113,60	146,14	189,50	221,04	309,03	410,12
26,00 m	121,01	190,00	251,55	372,82	517,44	721,81	876,74	1329,44	1875,55
27,00 m	125,60	195,93	258,46	381,32	527,49	733,64	889,71	1345,13	1893,74
28,00 m	130,18	201,85	265,37	389,83	537,53	745,46	902,68	1360,82	1911,94
29,00 m	134,77	207,78	272,28	398,33	547,58	757,29	915,65	1376,50	1930,13
30,00 m	139,35	213,70	279,19	406,83	557,62	769,12	928,63	1392,19	1948,32
31,00 m	143,94	219,63	286,09	415,34	567,67	780,94	941,60	1407,88	1966,51
32,00 m	148,53	225,56	293,00	423,84	577,72	792,77	954,57	1423,57	1984,70
33,00 m	153,11	231,48	299,91	432,34	587,76	804,60	967,54	1439,25	2002,89
34,00 m	157,70	237,41	306,82	440,85	597,81	816,42	980,51	1454,94	2021,09
35,00 m	162,29	243,33	313,73	449,35	607,85	828,25	993,49	1470,63	2039,28
36,00 m	166,87	249,26	320,63	457,85	617,90	840,08	1006,46	1486,32	2057,47

- La carga admisible por hundimiento del pilote aislado se esquematiza en la siguiente gráfica donde se detallan los pilotes comercialmente más comunes:



- No son descartables fenómenos parasitarios.
- Para evitar afecciones al ovoide entendemos que la separación de las cimentaciones o cargas proyectadas debe ser:
  - Para pilote, deberán de separarse al menos 4 veces el diámetro del pilote.
  - Para cargas directas, deberán de separarse en planta al menos la mitad del ancho de la cimentación o carga directa, o especialmente en caso de cargas puntuales, el incremento de carga se transmitirá hasta una profundidad igual a dos veces el ancho de esta carga. El ancho se refiere a la dimensión menor de las cargas o cimentaciones.
- Las conclusiones alcanzadas en el presente estudio geotécnico se basan en reconocimientos puntuales en campo y del análisis de laboratorio realizado sobre muestras, también puntuales, extraídas del terreno. De este modo cabe la posibilidad de que existan diferencias, en cuanto a las características geológicas y geotécnicas del terreno, entre la interpretación que se expone en el presente estudio y los condicionantes realmente presentes en el subsuelo.
- Por estos motivos, antes de proceder a la realización de la estructura de cimentación un técnico competente deberá comprobar visualmente, o mediante las pruebas que juzgue oportunas, que el terreno de apoyo de aquélla se corresponde con lo estimado en el presente estudio geotécnico. En particular se deberá comprobar lo siguiente:
  - La estratigrafía coincide con la estimada en el presente estudio geotécnico.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en dicho estudio.
- La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de cimentación coinciden con las supuestas en el presente estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, o los existentes se ajustan a lo previsto en el presente estudio.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan provocar socavación o arrastres.

El presente estudio geotécnico consta de una memoria de *105* páginas, 6 anejos a la memoria y un apéndice.

En Sevilla y firmado en Julio de 2020

Olga de Adriaensens Pérez
Licenciada en Geología
Delegación de Sevilla
Técnico Redactor

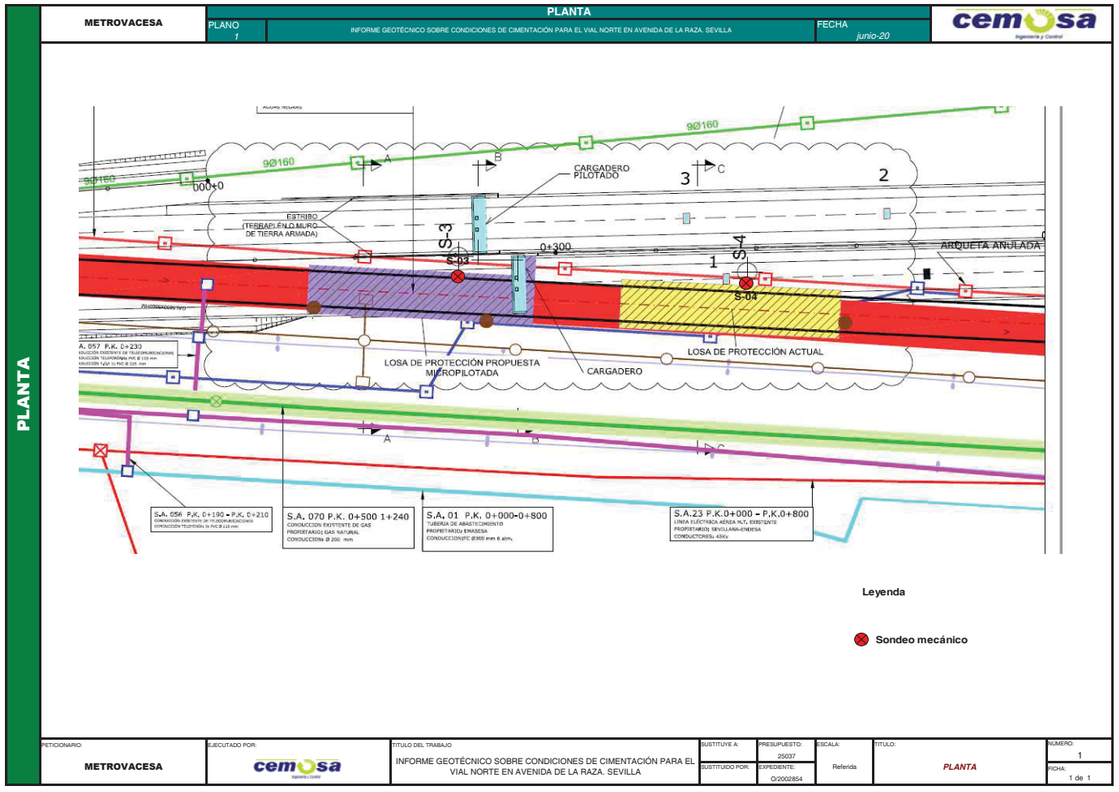
Carlos Álvarez Calvo
Grado Ingeniería Civil
Equipo de Redacción
Técnico Redactor

Juan Alfonso Delgado Capllonch
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Delegación de Granada
Supervisor

Isidro Ocete Ruiz
Ldo. CC. Geológicas. DEA Ingeniería Terreno
Director Técnico Dpto.Geotecnia
Supervisor

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

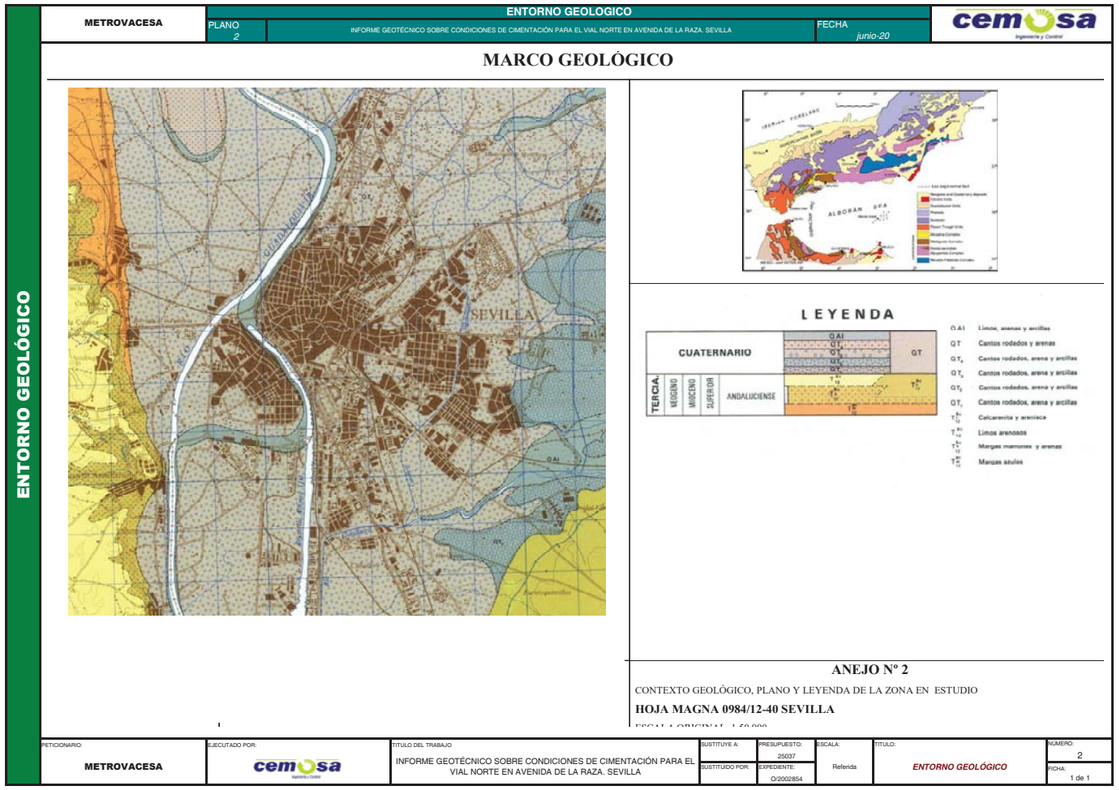
ANEJO 1. PLANTA GENERAL Y DE SITUACIÓN



Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

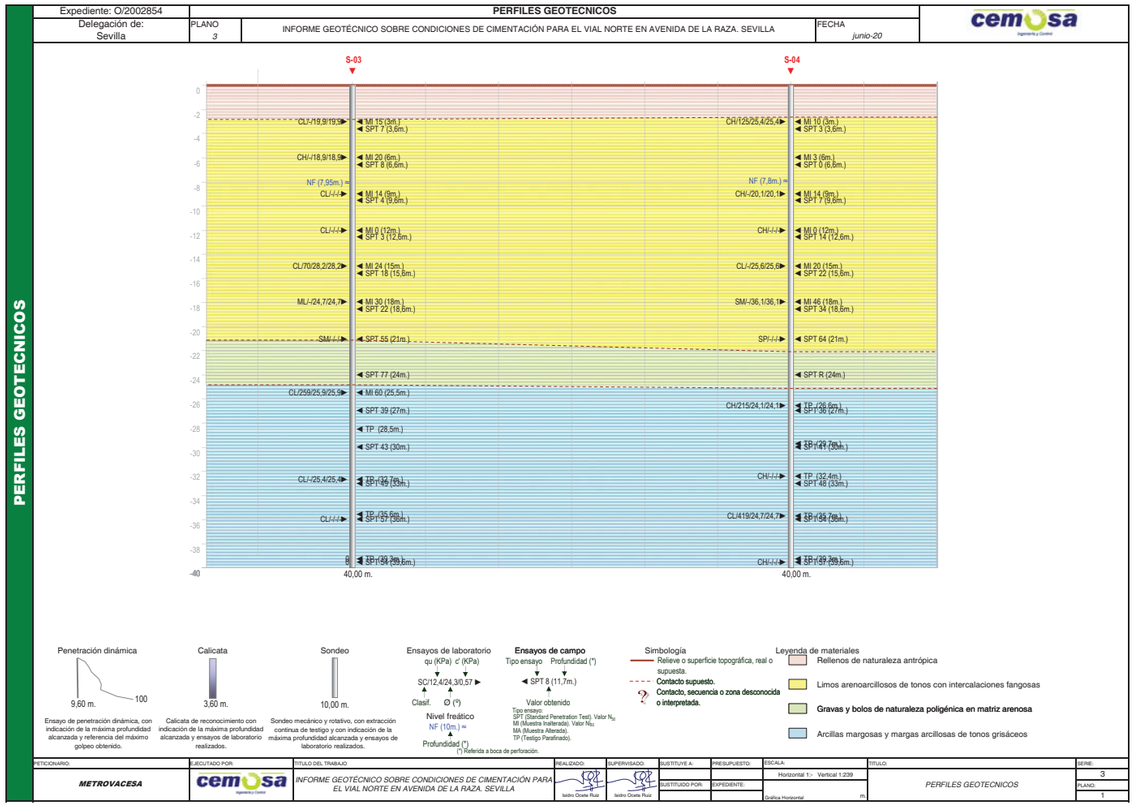
ANEJO 2. MARCO GEOLÓGICO



Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A.C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 3. PERFIL GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
METROVACESA
SEVILLA EXPEDIENTE: O/2002854

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4.1 Registro de sondeos a rotación

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA			
PETICIONARIO:	METROVACESA S.A			
MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	8-may-20	
COOR.UTM:	X: 235132	Y: 4137203	Z:	

Referencia: S-03

Expediente: O/2002854

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
0,00	1,20	RELLENO. Restos de aglomerado y limos arenosos con restos cerámicos. Color grisáceo.					
1,20	1,60	RELLENO. Arcilla limosa con restos cerámicos. Color marrón				101	MI 4-6-9-11 Pl. 3m. PF. 3,6m. SPT 2-4 -3 Pl. 3,6m. PF. 4,05m.
2,80	1,20	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Arcilla limosa on pátinas negruzcas. Intercalaciones de veteado grisáceo. Color marrón grisáceo.					
4,00	2,00	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Arcillas limosas ce consistencia blanda. Color marrón					PRESIOMETRO 1 Pl. 4,6m. PF. m.
6,00	2,60	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Arcillas limosas con intercalaciones de lentes limosas. Color marrón grisáceo	7,95 m			76	MI 7-8-12-16 Pl. 6m. PF. 6,6m. SPT 3-4-4 Pl. 6,6m. PF. 7,05m.
8,60							MI 4-6-8-10 Pl. 9m. PF. 9,6m. SPT 1-2-2 Pl. 9,6m. PF. 10,05m.
10,00							

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Química

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Lcdo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Normas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia), ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA			
PETICIONARIO:	METROVACESA S.A			
MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	8-may-20	
COOR.UTM:	X: 235132	Y: 4137203	Z:	

Referencia: S-03

Expediente: O/2002854

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
10,00	4,80	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Limos y arcillas de consistencia blanda/muy blanda, con restos de materia orgánica, indicios de bioclastos. Color gris oscuro.				76	SH Pl. 12m. PF. 12,6m. SPT 1-2-1 Pl. 12,6m. PF. 13,05m.
14,80	1,80	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Arcillas de alta plasticidad con nódulos carbonatados de consistencia dura. Color marrón.					PRESIOMETRO 2 Pl. 14m. PF. m.
16,60	5,90	CUATERNARIO ARENOSO. Limos areonosos de color marrón				86	MI 12-8-16-22 Pl. 15m. PF. 15,6m. SPT 6-8-10 Pl. 15,6m. PF. 16,05m. MI 9-13-17-24 Pl. 18m. PF. 18,6m. SPT 6-9-13 Pl. 18,6m. PF. 19,05m.
20,00							

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Química

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Lcdo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Normas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia), ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

Referencia: S-03	TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA		
	PETICIONARIO:	METROVACESA S.A		
Expediente: O/2002854	MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	8-may-20
	COOR.UTM:	X: 235132	Y: 4137203	Z:

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Columna estratigráfica	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
20,00								
20,50		5,90	CUATERNARIO ARENOSO. Limos areonosos de color marrón					PRESIOMETRO 3 Pl. 20,5m. PF. m. SPT 15-31-24 Pl. 21m. PF. 21,45m.
21,00								
21,50								
22,00								
22,50								
23,00		3,70	GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos subredondeados a redondeados heterométricos y poligénicos en matriz arenosa.				86	
23,50								
24,00								SPT 22-40-37 Pl. 24m. PF. 24,45m.
24,50								
25,00								
25,50								MI 17-26-34-43 Pl. 25,5m. PF. 26,1m.
26,00								
26,50								PRESIOMETRO 4 Pl. 26,5m. PF. m. SPT 19-19-20 Pl. 27m. PF. 27,45m.
27,00								
27,50								
28,00								
28,50								TP Pl. 28,5m. PF. 28,8m.
29,00								
29,50								PRESIOMETRO 5 Pl. 29,5m. PF. m.
30,00								

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Nórmas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia), ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

Referencia: S-03	TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA		
	PETICIONARIO:	METROVACESA S.A		
Expediente: O/2002854	MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	8-may-20
	COOR.UTM:	X: 235132	Y: 4137203	Z:

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Columna estratigráfica	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
30,00								SPT 16-20-23 Pl. 30m. PF. 30,45m.
30,50								
31,00								
31,50								
32,00								
32,50								PRESIOMETRO 6 TP Pl. 32,5m. PF. m. Pl. 32,7m. PF. 33m. SPT 19-22-27
33,00								Pl. 33m. PF. 33,45m.
33,50								
34,00								
34,50								
35,00		15,20	MARGAS. Arcillas margosas de alta plasticidad con indicios de intercalaciones de lentes arenosas, indicios de biclastos e intercalación de lente margocaliza de 33,80-34,10. Color grisáceo.					
35,50								TP Pl. 35,6m. PF. 36m.
36,00								SPT 20-26-31 Pl. 36m. PF. 36,45m.
36,50								
37,00								
37,50							76	
38,00								
38,50								
39,00								
39,50								TP Pl. 39,3m. PF. 39,6m. SPT 22-25-29
40,00		0,00						Pl. 39,6m. PF. 40,05m.

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Nórmas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia), ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

cemosa
Ingeniería y Control

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA			
PETICIONARIO:	METROVACESA S.A			
MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	5-may-20	
COOR.UTM:	X: 235133	Y: 4137203	Z:	

Referencia: S-04

Expediente: O/2002854

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Columna estratigráfica	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
0,00		1,30	RELLENO. Restos de aglomerado y limos arenosos con restos cerámicos. Color grisáceo.					
1,30		1,30	RELLENO. Arcilla limosa con restos cerámicos. Color marrón				101	
2,60		3,40	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Arcilla limosa on pátinas negruzcas e indicios de gravilla. Intercalaciones de veteado grisáceo. Color marrón grisáceo.					MI 2-4-6-9 PI. 3m. PF. 3,6m. SPT 1-1-2 PI. 3,6m. PF. 4,05m. PRESIOMETRO 1 PI. 4,6m. PF. m.
6,00		1,60	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Arcillas limosas ce consistencia blanda que hacia muro aumenta su contenido en limos. Color marrón	7,80 m				MI 1-1-2-4 PI. 6m. PF. 6,6m. SPT 1-0-0 PI. 6,6m. PF. 7,05m.
10,00								MI 4-6-8-11 PI. 9m. PF. 9,6m. SPT 2-3-4 PI. 9,6m. PF. 10,05m.

Muestras: SPT, MI (Muestra Inalterada), TP (Testigo parafinado), MA (Muestra alterada), PI (Profundidad inicial), PF(Profundidad final)

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Normas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia), ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

cemosa
Ingeniería y Control

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA			
PETICIONARIO:	METROVACESA S.A			
MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	5-may-20	
COOR.UTM:	X: 235133	Y: 4137158	Z:	

Referencia: S-04

Expediente: O/2002854

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Columna estratigráfica	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
10,00		5,20	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Limos y arcillas de consistencia blanda/muy blanda, con restos de materia orgánica, indicios de bioclastos. Color gris oscuro.					
15,20		3,00	CUATERNARIO LIMOARCILLOSO. Arcillas de alta plasticidad con nódulos carbonatados de consistencia dura. Color marrón.				7 6	PRESIOMETRO 2 PI. 10,6m. PF. m. SH PI. 12m. PF. 12,6m. SPT 4-6-8 PI. 12,6m. PF. 13,05m.
18,20		3,50	CUATERNARIO ARENOSO. Limos areonosos de color marrón					MI 6-8-12-15 PI. 15m. PF. 15,6m. SPT 11-10-12 PI. 15,6m. PF. 16,05m. PRESIOMETRO 3 PI. 16,1m. PF. m. MI 14-20-26-35 PI. 18m. PF. 18,6m. SPT 10-14-20 PI. 18,6m. PF. 19,05m.
20,00								

Muestras: SPT, MI (Muestra Inalterada), TP (Testigo parafinado), MA (Muestra alterada), PI (Profundidad inicial), PF(Profundidad final)

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Químicas

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Normas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia), ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA			
PETICIONARIO:	METROVACESA S.A			
MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	5-may-20	
COOR.UTM:	X: 235133	Y: 4137158	Z:	

Referencia: S-04

Expediente: O/2002854

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Columna estratigráfica	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
20,00								SPT MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo parafinado) MA (Muestra alterada) PI (Profundidad inicial) PF(Profundidad final)
20,50								
21,00		2,80	CUATERNARIO ARENOSO. Arenas algo limosas con indicios de gravas. Color marrón.					SPT 16-24-40 PI. 21m. PF. 21,45m.
21,50								
22,00								
22,50								
23,00		3,00	GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos subredondeados a redondeados heterométricos y poligénicos en matriz arenosa.					
23,50								
24,00								SPT 36-25-R PI. 24m. PF. 24,4m.
24,50								
25,00		0,40	MARGAS.Arcillas margosas de alta plasticidad de color ocre.					
25,50								
26,00								
26,50							86	TP PI. 26,6m. PF. 27m.
27,00								SPT 14-16-20 PI. 27m. PF. 24,45m.
27,50								
28,00								PRESIOMETRO 4 PI. 28,1m. PF. m.
28,50								
29,00								
29,50								
30,00								TP PI. 29,7m. PF. 30m. PI. 30m. PF. 30,45m.

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Química

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Nórmas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia); ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

REGISTRO DE SONDEO MECÁNICO ROTATIVO

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA			
PETICIONARIO:	METROVACESA S.A			
MÁQUINA:	DB-520	FECHA:	5-may-20	
COOR.UTM:	X: 235133	Y: 4137158	Z:	

Referencia: S-04

Expediente: O/2002854

Documentación Fotográfica

Profundidad (m)	Columna estratigráfica	Espesor o potencia (m)	Descripción del testigo	Nivel freático (m)	Recuperación (%)	R.Q.D. (%)	Diam.Perfor. (mm)	Muestras
30,00								SPT MI (Muestra Inalterada) TP (Testigo parafinado) MA (Muestra alterada) PI (Profundidad inicial) PF(Profundidad final)
30,50								
31,00								
31,50								
32,00								
32,50								
33,00								
33,50								
34,00								
34,50								
35,00		14,50	MARGAS. Arcillas margosas de alta plasticidad con indicios de intercalaciones de lentes arenosas (26,10 y33,45) e indicios de biclastos. Color grisáceo.					
35,50								
36,00								TP PI. 35,7m. PF. 36m.
36,50								SPT 22-24-30 PI. 36m. PF. 36,45m.
37,00								
37,50								
38,00								
38,50								
39,00								
39,50								PRESIOMETRO 6 PI. 39,1m. PF. m.
40,00		0,00						PI. 39,3m. PF. 39,6m. SPT 22-28-29 PI. 39,6m. PF. 40,05m.

Fdo.Elena Frade Viano
Director Técnico de Laboratorio
Lda. Ciencias Química

Fdo.Yolanda Garrido Camacho
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. Ciencias Medioambientales

MI: Muestra inalterada SPT: Ensayo de penetración estándar TP: Testigo parafinado MA: Muestra alterada LF: Ensayo Lefranc LU: Ensayo Lugeon PR: Presiómetro

Nórmas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared gruesa con estuche interior, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con pared delgada tipo Shelby, ASTM D1587-00, XP P94-202; toma de muestras inalteradas en sondeos con tomamuestras de pared delgada de pistón fijo, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple (batería simple), ASTM D2113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras doble (batería doble), ASTM D2XP113-99, XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple), XP P94-202; toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras triple (batería triple) con extensión de pared delgada, XP P94-202; ensayo de penetración estándar (SPT), UNE 103-800:1992; toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de EHE

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREA DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia); ÁREA DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: D (Ensayos de reconocimiento geotécnico)

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4.2 Fotografías de testigos de sondeos a rotación

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

cemosa Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-03

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
PETICIONARIO:	METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 1.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 2.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 3.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 4.

cemosa Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-03

TRABAJO: INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO: METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 5.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 6.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 7.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 8.

cemosa Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-03

TRABAJO: INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO: METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 9.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 10.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 11.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 12.

cemosa Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-03

TRABAJO: INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO: METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 3, Caja 13.

CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LE023-MA05 BOJA 24/02/05
Acreditado en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de geotecnia

cemosa
Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-04

TRABAJO: INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO: METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 1.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 2.

cemosa
Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-04

TRABAJO: INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO: METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 3.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 4.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 5.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 6.

cemosa Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-04

TRABAJO: INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO: METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 7.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 8.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 9.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4 Caja 10.

cemosa Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-04

TRABAJO: INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO: METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 11.

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 12.

cemosa
Ingeniería y Control
c/Benaque 9
29004 Málaga
Tlf:902 111 400

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Sondeo Mecánico Rotativo

ENSAYO: S-04

TRABAJO:	INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA
PETICIONARIO:	METROVACESA

Expediente: O/2002854

Foto de testigo de sondeo. Sondeo 4, Caja 13.

cemosa
Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga). C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 4.3 Actas de ensayos presiométricos

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

cemosa Ingeniería y Control

PETICIONARIO:	SUPERVISOR: JOSE J.	SONDEO: S3	ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)
METROVACESA S.A.	FECHA: 08/05/2020	BATERIA: 76 mm	
	SONDA: OYO 4180 (HQ)	PROFUNDIDAD 4,60 m	ENSAYO
	CAMISA: OYO H-36	PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas	
		LITOLOGIA: CL blandas	

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansión r	Presión	Radio	1/E
1,5	0,38	0,40	0,02	0,35952	0,00760	0,09400	1,54	0,30	125,670241
3,5	0,98	1,01	0,03	0,89054	0,01400	0,23735	2,61	0,76	49,4299084
4,5	1,56	1,61	0,05	1,39252	0,01800	0,37835	3,11	1,21	30,8965292
5,0	1,96	2,02	0,06	1,72395	0,02000	0,47470	3,28	1,53	24,5853275
5,5	2,39	2,42	0,03	2,03852	0,02200	0,56870	3,48	1,83	20,4996447
6,0	2,84	2,90	0,06	2,40252	0,02400	0,68150	3,60	2,19	17,088175
6,5	3,37	3,44	0,07	2,79906	0,02600	0,80840	3,70	2,61	14,3920786
7,0	3,90	3,99	0,09	3,18514	0,02800	0,93765	3,81	3,02	12,3993585
7,5	4,48	4,58	0,10	3,58046	0,03000	1,07630	3,92	3,47	10,7954055
8,0	5,10	5,23	0,13	3,99342	0,03200	1,22905	4,01	3,97	9,44834278
8,5	5,79	5,95	0,16	4,42323	0,03400	1,39825	4,08	4,52	8,30055211
9,0	6,56	6,74	0,18	4,86143	0,03600	1,58390	4,14	5,12	7,3240757

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,230*r

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
0,35 Mpa	0,26 Mpa	0,46 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

E1 = 0,02023067

E2 = 0,04878133

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

Ep = 3,97 Mpa

MODULO DE CORTE

$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

G = 1,49 Mpa

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

Radio de la cavidad p1: 38,26 mm

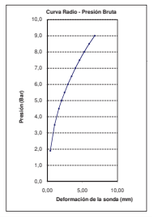
Presión en p1: 2,61 Bar

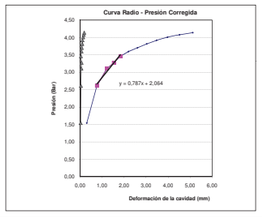
Final tramo elástico considerado (2)

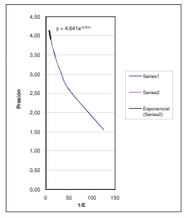
Radio de la cavidad p2: 39,33 mm

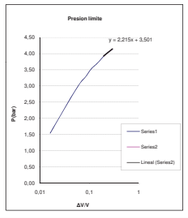
Presión en p2: 3,46 Bar

Observaciones: *No se ha podido hacer ciclo de carga y descarga, pues la Presión de Fluencia está muy próxima a la Presión de Adherencia.*









COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa Ingeniería y Control

PETICIONARIO:	SUPERVISOR: JOSE J.	SONDEO: S3	ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)
METROVACESA S.A.	FECHA: 08/05/2020	BATERIA: 76 mm	
	SONDA: OYO 4180 (HQ)	PROFUNDIDAD 14,00 m	ENSAYO
	CAMISA: OYO H-36	PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas	
		LITOLOGIA: CL blandas	

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansión r	Presión	Radio	1/E
1,5	0,29	0,31	0,02	0,27941	0,00600	0,07285	1,22	0,23	162,233217
3,0	0,68	0,70	0,02	0,62328	0,01200	0,16450	2,38	0,52	71,6332378
4,0	0,99	1,02	0,03	0,89907	0,01600	0,23970	3,10	0,76	49,0645035
5,0	1,36	1,39	0,03	1,21060	0,02000	0,32605	3,79	1,04	35,9419179
5,5	1,55	1,59	0,04	1,37611	0,02200	0,37365	4,12	1,19	31,3978315
6,0	1,79	1,84	0,05	1,57960	0,02400	0,43240	4,42	1,38	27,103209
6,5	2,03	2,08	0,05	1,77166	0,02600	0,48880	4,73	1,57	23,9585995
7,0	2,27	2,33	0,06	1,96829	0,02800	0,54755	5,03	1,75	21,3742196
7,5	2,53	2,60	0,07	2,17672	0,03000	0,61100	5,32	1,96	19,1424196
8,1	2,89	2,96	0,07	2,44828	0,03240	0,69560	5,65	2,23	16,8010753
8,5	3,15	3,22	0,07	2,63988	0,03400	0,75570	5,86	2,43	15,4365455
9,0	3,44	3,53	0,09	2,86339	0,03600	0,82955	6,14	2,66	14,0741992
10,5	4,54	4,68	0,14	3,64553	0,04200	1,09980	6,85	3,54	10,5986095
12,0	5,99	6,23	0,24	4,58254	0,04800	1,46405	7,42	4,72	7,94836741

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,230*r

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
0,47 Mpa	0,24 Mpa	0,95 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

E1 = 0,01396

E2 = 0,04173867

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

Ep = 11,26 Mpa

MODULO DE CORTE

$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

G = 4,23 Mpa

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

Radio de la cavidad p1: 38,02 mm

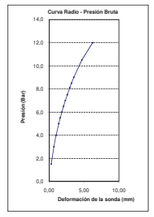
Presión en p1: 2,38 Bar

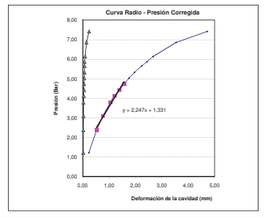
Final tramo elástico considerado (2)

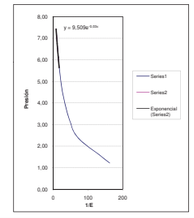
Radio de la cavidad p2: 39,07 mm

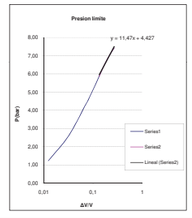
Presión en p2: 4,73 Bar

Observaciones: *No se ha podido hacer ciclo de carga y descarga, pues la Presión de Fluencia está muy próxima a la Presión de Adherencia.*









COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa
Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 11/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S3
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD: 20,50 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: SM

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES		LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Presión	Radio	1/E
1,5	0,40	0,40	0,02	0,37726	0,06900	1,10	0,32	118,9343481
3,0	0,62	0,62	0,00	0,55344	0,01200	0,14570	2,45	0,46	81,1161583
4,1	0,76	0,77	0,01	0,68410	0,01640	0,18095	3,42	0,57	65,4850258
5,0	0,90	0,92	0,02	0,81350	0,02000	0,21620	4,19	0,68	54,8405967
6,1	1,12	1,14	0,02	1,00101	0,02440	0,26790	5,10	0,85	44,2373481
7,0	1,28	1,30	0,02	1,13568	0,02800	0,30550	5,86	0,97	38,7997931
8,0	1,51	1,54	0,03	1,33500	0,03200	0,36190	6,67	1,15	32,719658
9,5	1,85	1,88	0,03	1,61184	0,03800	0,44180	7,89	1,40	26,7818883
10,5	2,12	2,15	0,03	1,82707	0,04200	0,50525	8,67	1,60	23,3973859
9,5	2,15	2,14	-0,01	1,81917	0,03800	0,50290	7,68	1,60	23,450691
8,8	2,11	2,10	-0,01	1,78752	0,03520	0,49350	7,01	1,57	23,8655885
8,0	2,04	2,03	-0,01	1,73191	0,03200	0,47705	6,27	1,52	24,6556429
7,0	1,93	1,92	-0,01	1,64398	0,02800	0,45120	5,36	1,44	26,0272071
7,7	1,93	1,94	0,01	1,66002	0,03080	0,45590	6,04	1,45	25,8033441
8,5	1,98	1,99	0,01	1,70002	0,03400	0,46765	6,80	1,49	25,1956865
9,2	2,06	2,07	0,01	1,76372	0,03680	0,48645	7,44	1,55	24,2443834
10,1	2,17	2,18	0,01	1,85073	0,04040	0,51230	8,25	1,63	23,0443062
11,1	2,37	2,40	0,03	2,02272	0,04440	0,56400	9,08	1,79	20,9310114
12,0	2,60	2,60	0,00	2,17672	0,04800	0,61100	9,80	1,94	19,3199382
13,0	2,90	2,93	0,03	2,42592	0,05200	0,68855	10,57	2,19	17,1275891
14,0	3,23	3,26	0,03	2,69903	0,05600	0,76610	11,33	2,44	15,3820911
15,1	3,63	3,69	0,06	2,97665	0,06040	0,86715	12,12	2,76	13,5749063
16,5	4,17	4,28	0,11	3,38188	0,06600	1,00580	13,12	3,21	11,6887975
18,0	4,97	5,12	0,15	3,92520	0,07200	1,20320	14,07	3,84	9,75343327
20,0	6,26	6,48	0,22	4,72107	0,08000	1,52280	15,28	4,88	7,68883786

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p1:	38,07 mm 38,94 mm
Presión en p1:	3,42 Bar 5,36 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p2:	39,10 mm 39,10 mm
Presión en p2:	8,67 Bar 8,04 Bar

PRESION DE FLUENCIA 0,98 Mpa | **δhs** 0,34 Mpa | **PRESION LIMITE** 2,06 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

		DESCARGA
E1 =	0,01527067	0,03842133
E2 =	0,04274	0,04266667

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

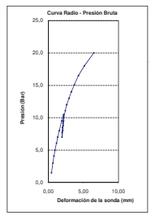
Ep = 25,47 Mpa
Ep (descarga) = 85,47 Mpa

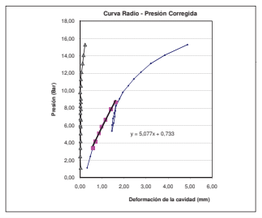
MODULO DE CORTE

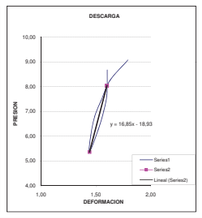
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

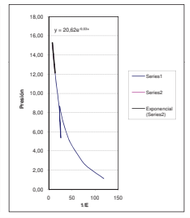
G = 9,56 Mpa
G(descarga) = 31,56 Mpa

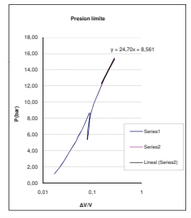
Observaciones:











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa
Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 12/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S3
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD: 26,50 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: CL margas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES		LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Presión	Radio	1/E
2,1	0,90	0,93	0,03	0,82208	0,00840	0,21855	1,28	0,70	53,3360228
4,0	2,51	2,56	0,05	2,14610	0,01600	0,60160	1,85	1,94	19,3060132
6,1	3,23	3,23	0,00	2,64718	0,02440	0,75905	3,48	2,45	15,3277064
8,0	3,31	3,31	0,00	2,70533	0,03200	0,77785	5,29	2,50	14,9991001
10,0	3,41	3,41	0,00	2,77751	0,04000	0,80135	7,22	2,57	14,5991085
12,0	3,52	3,53	0,01	2,86339	0,04800	0,82955	9,14	2,65	14,1378725
14,1	3,66	3,67	0,01	2,96257	0,05640	0,86245	11,14	2,75	13,6306635
16,0	3,80	3,82	0,02	3,06761	0,06400	0,89770	12,93	2,86	13,1196865
18,0	3,96	3,98	0,02	3,17827	0,07200	0,93530	14,82	2,97	12,6147946
20,0	4,14	4,16	0,02	3,30104	0,08000	0,97760	16,79	3,10	12,0874162
18,0	4,15	4,15	0,00	3,29427	0,07200	0,97525	14,71	3,10	12,0960527
16,0	4,07	4,06	-0,01	3,23306	0,06400	0,95410	12,77	3,04	12,3278214
14,0	3,98	3,97	-0,01	3,17139	0,05600	0,93295	10,83	2,98	12,5794603
12,0	3,86	3,85	-0,01	3,08847	0,04800	0,90475	8,91	2,90	12,9433083
14,0	3,87	3,88	0,01	3,10928	0,05600	0,91180	10,89	2,91	12,8768629
16,0	3,97	3,98	0,01	3,17827	0,06400	0,93530	12,82	2,98	12,5809374
18,0	4,08	4,09	0,01	3,25351	0,07200	0,96115	14,75	3,06	12,2675303
20,0	4,21	4,22	0,01	3,34156	0,08000	0,99170	16,66	3,15	11,9111902
22,5	4,42	4,46	0,04	3,50164	0,09000	1,04810	19,00	3,32	11,2867203
25,0	4,71	4,76	0,05	3,69719	0,10000	1,11860	21,30	3,54	10,5893026
28,0	5,18	5,25	0,07	4,00575	0,11200	1,23315	23,99	3,90	9,60497772
31,0	5,89	6,09	0,20	4,50343	0,12400	1,43115	26,50	4,53	8,26929226

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p1:	39,95 mm 40,40 mm
Presión en p1:	3,45 Bar 8,91 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p2:	40,60 mm 40,60 mm
Presión en p2:	16,70 Bar 15,64 Bar

PRESION DE FLUENCIA 1,67 Mpa | **δhs** 0,34 Mpa | **PRESION LIMITE** 4,90 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

		DESCARGA
E1 =	0,06524133	0,07726
E2 =	0,08273067	0,08266667

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

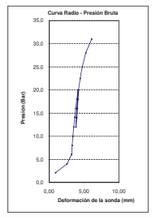
Ep = 103,62 Mpa
Ep (descarga) = 174,69 Mpa

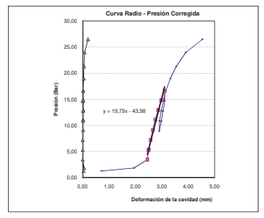
MODULO DE CORTE

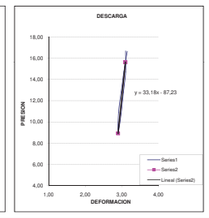
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

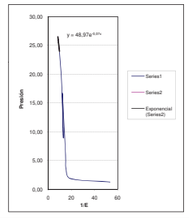
G = 37,88 Mpa
G(descarga) = 62,24 Mpa

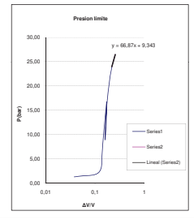
Observaciones:











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR:	JOSE J.	SONDEO:	S3
FECHA:	12/05/2020	BATERIA:	76 mm
SONDA:	OYO 4180 (HQ)	PROFUNDIDAD	29,50 m
CAMISA:	OYO H-36	PROYECTO:	Acceso Norte, Palmas Altas
		LITOLOGIA:	CL margas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansión r	Presión	Radio	1/E
2,0	0,71	0,72	0,02	0,64938	0,00800	0,17155	1,35	0,55	68,1260787
4,1	1,91	1,92	0,01	1,64398	0,01640	0,45120	2,46	1,45	25,8193335
6,1	2,01	2,02	0,01	1,72395	0,02440	0,47470	4,38	1,52	24,6564534
8,0	2,09	2,10	0,01	1,78752	0,03200	0,49350	6,21	1,57	23,8170848
10,1	2,19	2,20	0,01	1,86648	0,04040	0,51700	8,23	1,64	22,8299603
12,0	2,31	2,32	0,01	1,96049	0,04800	0,54520	10,04	1,73	21,7164088
14,0	2,45	2,46	0,01	2,06916	0,05600	0,57810	11,93	1,83	20,537817
16,1	2,60	2,61	0,01	2,18436	0,06440	0,61335	13,92	1,93	19,4074266
18,1	2,77	2,79	0,02	2,32095	0,07240	0,65565	15,78	2,06	18,186668
20,1	2,94	2,96	0,02	2,44828	0,08040	0,69560	17,65	2,18	17,1703297
18,0	2,95	2,95	0,00	2,44083	0,07200	0,69325	15,56	2,18	17,1644353
16,0	2,87	2,87	0,00	2,38107	0,06400	0,67445	13,62	2,13	17,5928315
14,0	2,77	2,76	-0,01	2,29831	0,05600	0,64860	11,70	2,06	18,2446239
12,0	2,67	2,66	-0,01	2,22248	0,04800	0,62510	9,78	1,99	18,8735222
14,1	2,68	2,69	0,01	2,24529	0,05640	0,63215	11,85	2,00	18,7364161
16,1	2,77	2,78	0,01	2,31340	0,06440	0,65330	13,79	2,06	18,1835814
18,0	2,88	2,89	0,01	2,39604	0,07200	0,67915	15,60	2,14	17,5327663
20,1	3,01	3,03	0,02	2,50023	0,08040	0,71205	17,60	2,24	16,759402
22,5	3,21	3,23	0,02	2,64718	0,09000	0,75905	19,85	2,38	15,7500158
25,0	3,44	3,47	0,03	2,82055	0,10000	0,81545	22,18	2,55	14,6796892
27,5	3,72	3,77	0,05	3,03274	0,11000	0,88595	24,47	2,77	13,5181413
30,0	4,11	4,18	0,07	3,31457	0,12000	0,98230	26,69	3,08	12,1844234
33,0	4,75	4,91	0,16	3,79307	0,13200	1,15385	29,21	3,62	10,3472536

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial:	***37,50***	mm

Inicio tramo elástico (1)

		DESCARGA
Radio de la cavidad p1:	38,95 mm	39,49 mm
Presión en p1:	2,46 Bar	9,78 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

		DESCARGA
Radio de la cavidad p2:	39,68 mm	39,69 mm
Presión en p2:	17,65 Bar	16,45 Bar

Observaciones:

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
1,76 Mpa	0,25 Mpa	4,86 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

		DESCARGA
E1 =	0,03873067	0,05284
E2 =	0,05824	0,0584

MODULO PRESIOMETRICO

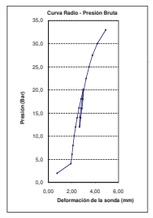
$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

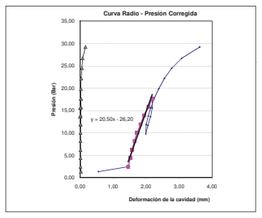
Ep =	104,77	Mpa
Ep (descarga) =	169,07	Mpa

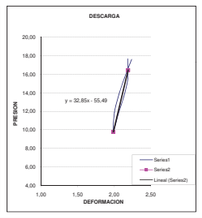
MODULO DE CORTE

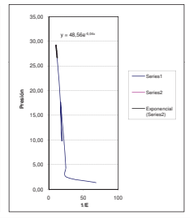
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

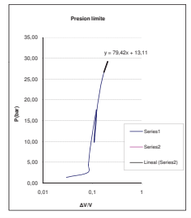
G =	38,93	Mpa
G(descarga) =	61,58	Mpa











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR:	JOSE J.	SONDEO:	S3
FECHA:	12/05/2020	BATERIA:	76 mm
SONDA:	OYO 4180 (HQ)	PROFUNDIDAD	32,50 m
CAMISA:	OYO H-36	PROYECTO:	Acceso Norte, Palmas Altas
		LITOLOGIA:	CL margas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansión r	Presión	Radio	1/E
2,0	0,35	0,37	0,02	0,33287	0,00800	0,08695	1,87	0,28	136,338847
4,0	1,20	1,22	0,02	1,06852	0,01600	0,28670	2,83	0,92	40,8808461
6,0	1,37	1,38	0,01	1,20248	0,02400	0,32430	4,80	1,03	36,3477755
8,0	1,45	1,45	0,00	1,26063	0,03200	0,34075	6,74	1,08	34,8109811
10,1	1,53	1,54	0,01	1,33500	0,04040	0,36190	8,77	1,14	32,9612375
12,1	1,63	1,64	0,01	1,41709	0,04840	0,38540	10,68	1,21	31,0893716
14,1	1,74	1,76	0,02	1,51487	0,05640	0,41360	12,59	1,29	29,0697674
16,1	1,87	1,89	0,02	1,61988	0,06440	0,44415	14,48	1,38	27,1453907
18,0	2,01	2,03	0,02	1,73191	0,07200	0,47705	16,27	1,48	25,3215841
20,0	2,15	2,18	0,03	1,85073	0,08000	0,51230	18,15	1,59	23,6190716
18,0	2,18	2,18	0,00	1,85073	0,07200	0,51230	16,15	1,60	23,500658
16,0	2,13	2,12	-0,01	1,80336	0,06400	0,49820	14,20	1,56	24,0724098
14,0	2,06	2,05	-0,01	1,74783	0,05600	0,48175	12,25	1,51	24,7974872
12,0	1,96	1,95	-0,01	1,66803	0,04800	0,45825	10,33	1,44	25,974026
14,0	1,95	1,96	0,01	1,67604	0,05600	0,46080	12,32	1,44	25,9803242
16,1	2,05	2,06	0,01	1,75578	0,06440	0,48410	14,34	1,51	24,8097916
18,1	2,14	2,15	0,01	1,82707	0,07240	0,50525	16,27	1,57	23,8496518
20,0	2,23	2,25	0,02	1,90575	0,08000	0,52675	18,09	1,64	22,8484387
22,6	2,42	2,44	0,02	2,05370	0,09040	0,57240	20,55	1,78	21,1124873
25,1	2,64	2,67	0,03	2,23009	0,10040	0,62745	22,87	1,94	19,3084983
28,1	3,01	3,05	0,04	2,51503	0,11240	0,71675	25,56	2,22	16,8854268
31,1	3,49	3,59	0,10	2,96603	0,12440	0,84365	28,19	2,62	14,3023322
34,1	4,44	4,70	0,26	3,65848	0,13640	1,10450	30,44	3,46	10,8409702

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial:	***37,50***	mm

Inicio tramo elástico (1)

		DESCARGA
Radio de la cavidad p1:	38,42 mm	38,94 mm
Presión en p1:	2,93 Bar	10,33 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

		DESCARGA
Radio de la cavidad p2:	39,09 mm	39,10 mm
Presión en p2:	18,15 Bar	16,82 Bar

Observaciones:

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
1,81 Mpa	0,29 Mpa	4,17 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

		DESCARGA
E1 =	0,02446133	0,0385
E2 =	0,04233867	0,04261333

MODULO PRESIOMETRICO

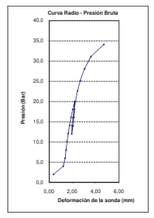
$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

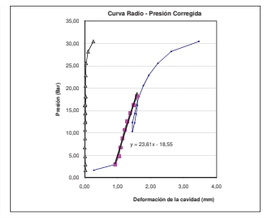
Ep =	118,95	Mpa
Ep (descarga) =	213,35	Mpa

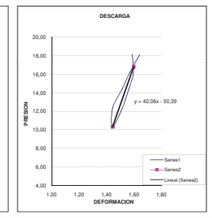
MODULO DE CORTE

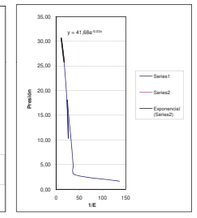
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

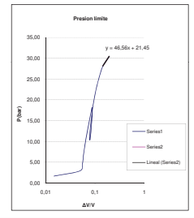
G =	42,57	Mpa
G(descarga) =	78,89	Mpa











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa
Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 05/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S4
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD 4,60 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: CL blandas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES

Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°
1,5	0,40	0,41	0,01
2,9	1,25	1,36	0,11
3,6	1,72	1,77	0,05
5,0	2,56	2,63	0,07
5,5	3,00	3,06	0,06
6,0	3,55	3,64	0,09
6,5	4,14	4,23	0,09
7,0	4,79	4,88	0,09
7,5	5,47	5,58	0,11
8,0	6,22	6,34	0,12
8,5	6,96	7,16	0,18

CALIBRACIONES

Reacción (kg)	Presión r	Expansión r
0,36839	0,00600	0,09635
1,18581	0,01160	0,31960
1,52298	0,01440	0,41595
2,19963	0,02000	0,61805
2,52242	0,02200	0,71910
2,94141	0,02400	0,85540
3,34830	0,02600	0,99405
3,77400	0,02800	1,14680
4,20598	0,03000	1,31130
4,64392	0,03200	1,48990
5,08016	0,03400	1,66260

LECTURAS CORREGIDAS

Presión	Radio	1/E
1,13	0,31	121,89176
1,71	1,03	36,4502333
2,08	1,34	27,9923861
2,80	1,99	18,8257737
2,98	2,32	16,1714606
3,06	2,76	13,5840035
3,15	3,21	11,682425
3,23	3,71	10,1209112
3,29	4,24	8,84705216
3,36	4,82	7,78315103
3,42	5,44	6,88907668

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

Radio de la cavidad p1: 38,84 mm
Presión en p1: 2,08 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

Radio de la cavidad p2: 39,82 mm
Presión en p2: 2,98 Bar

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
0,30 Mpa	0,21 Mpa	0,39 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

E1 = 0,035724

E2 = 0,06183733

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

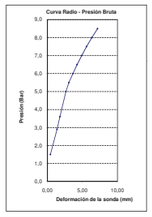
Ep = 4,84 Mpa

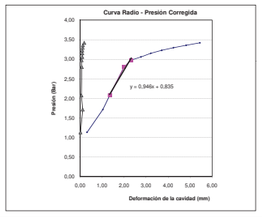
MODULO DE CORTE

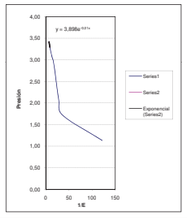
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

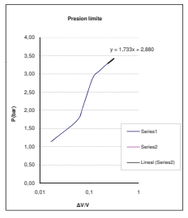
G = 1,72 Mpa

Observaciones: *No se ha podido hacer ciclo de carga y descarga, pues la Presión de Fluencia está muy próxima a la Presión de Adherencia.*









COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa
Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 05/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S4
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD 10,60 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: CL blandas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES

Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°
1,3	0,34	0,36	0,02
3,1	0,89	0,91	0,02
4,0	1,29	1,32	0,03
4,5	1,58	1,63	0,05
5,1	1,99	2,04	0,05
5,5	2,26	2,31	0,05
6,0	2,64	2,69	0,05
6,5	3,03	3,08	0,05
7,1	3,53	3,59	0,06
7,6	3,98	4,08	0,10
8,2	4,62	4,75	0,13
8,8	5,35	5,45	0,10
9,5	6,18	6,36	0,18
10,5	7,65	7,88	0,23

CALIBRACIONES

Reacción (kg)	Presión r	Expansión r
0,32397	0,00600	0,08460
0,80491	0,01240	0,21385
1,15241	0,01600	0,31020
1,40891	0,01800	0,38305
1,73988	0,02040	0,47940
1,95269	0,02200	0,54285
2,24529	0,02400	0,63215
2,53718	0,02600	0,72380
2,90603	0,02840	0,84365
3,24670	0,03040	0,95880
3,69075	0,03280	1,11625
4,12783	0,03520	1,28075
4,65501	0,03800	1,49460
5,43216	0,04200	1,85180

LECTURAS CORREGIDAS

Presión	Radio	1/E
1,18	0,27	139,198218
2,30	0,68	54,8446069
2,85	0,99	37,7339505
3,09	1,23	30,5138533
3,36	1,54	24,3474873
3,55	1,75	21,4881242
3,75	2,03	18,4379379
3,96	2,33	16,0930392
4,19	2,72	13,7971633
4,35	3,09	12,1327812
4,51	3,60	10,4139185
4,67	4,13	9,07100785
4,84	4,83	7,76815677
5,07	5,99	6,26440814

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

Radio de la cavidad p1: 38,49 mm
Presión en p1: 2,85 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

Radio de la cavidad p2: 40,22 mm
Presión en p2: 4,19 Bar

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
0,42 Mpa	0,28 Mpa	0,61 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

E1 = 0,02650133

E2 = 0,07247867

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

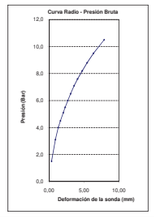
Ep = 3,99 Mpa

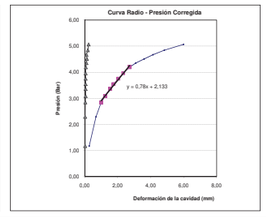
MODULO DE CORTE

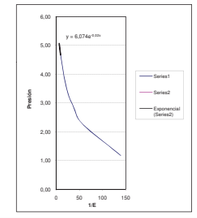
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

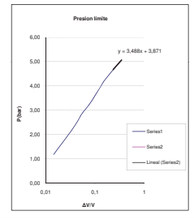
G = 1,46 Mpa

Observaciones: *No se ha podido hacer ciclo de carga y descarga, pues la Presión de Fluencia está muy próxima a la Presión de Adherencia.*









COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 06/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S4
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD 16,10 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: SM

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansión r	Presión	Radio	1/E
2,0	0,38	0,40	0,02	0,35952	0,00800	0,09400	1,64	0,30	125,838926
4,0	1,35	1,38	0,03	1,20248	0,01600	0,32430	2,80	1,04	36,0680966
6,0	2,13	2,17	0,04	1,84285	0,02400	0,50995	4,16	1,64	22,9210599
6,5	2,36	2,39	0,03	2,01496	0,02600	0,56165	4,49	1,80	20,8061697
7,0	2,53	2,55	0,02	2,13843	0,02800	0,59925	4,86	1,92	19,5033156
7,5	2,67	2,69	0,02	2,24529	0,03000	0,63215	5,25	2,03	18,492492
8,0	2,85	2,87	0,02	2,38107	0,03200	0,67445	5,62	2,16	17,3226246
8,5	2,97	3,00	0,03	2,47800	0,03400	0,70500	6,02	2,26	16,5855818
9,0	3,11	3,14	0,03	2,58133	0,03600	0,73790	6,42	2,37	15,8488652
9,6	3,27	3,30	0,03	2,69808	0,03840	0,77550	6,90	2,49	15,0838663
9,0	3,30	3,30	0,00	2,69808	0,03600	0,77550	6,30	2,49	15,0693189
8,5	3,30	3,30	0,00	2,69808	0,03400	0,77550	5,80	2,49	15,0572174
8,0	3,29	3,28	-0,01	2,68356	0,03200	0,77080	5,32	2,48	15,1380591
7,5	3,27	3,26	-0,01	2,66903	0,03000	0,76610	4,83	2,46	15,2197735
7,0	3,24	3,23	-0,01	2,64718	0,02800	0,75905	4,35	2,44	15,3502937
7,5	3,23	3,24	0,01	2,65447	0,03000	0,76140	4,85	2,45	15,3148738
8,0	3,24	3,25	0,01	2,66175	0,03200	0,76375	5,34	2,45	15,279617
8,5	3,26	3,27	0,01	2,67630	0,03400	0,76845	5,82	2,47	15,1972604
9,0	3,29	3,30	0,01	2,69808	0,03600	0,77550	6,30	2,49	15,0693189
9,5	3,34	3,35	0,01	2,73427	0,03800	0,78725	6,77	2,52	14,8529557
10,0	3,41	3,43	0,02	2,79188	0,04000	0,80655	7,21	2,58	14,5123964
11,0	3,63	3,66	0,03	2,95552	0,04400	0,86010	8,04	2,76	13,6071701
12,1	3,86	3,91	0,05	3,13003	0,04840	0,91885	8,97	2,94	12,7431824
13,1	4,10	4,15	0,05	3,29427	0,05240	0,97325	9,81	3,12	12,0101845
14,5	4,47	4,54	0,07	3,55428	0,05800	1,06690	10,95	3,42	10,9806448
16,0	4,88	4,97	0,09	3,83107	0,06400	1,16795	12,17	3,74	10,0319685
18,0	5,53	5,65	0,12	4,24767	0,07200	1,32775	13,75	4,25	8,82301041
20,0	6,37	6,60	0,23	4,78632	0,08000	1,55100	15,21	4,97	7,5467901

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1) — DESCARGA

Radio de la cavidad p1:	40,02 mm	39,94 mm
Presión en p1:	6,77 Bar	4,35 Bar

Final tramo elástico considerado (2) — DESCARGA

Radio de la cavidad p2:	41,24 mm	39,99 mm
Presión en p2:	12,17 Bar	6,30 Bar

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
1,22 Mpa	0,45 Mpa	2,76 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

DESCARGA

E1 = 0,06732667 — 0,06514530

E2 = 0,09968133 — 0,0664

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

Ep = 23,36 Mpa

Ep (descarga) = 214,99 Mpa

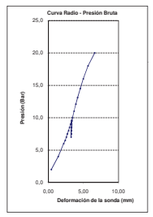
MODULO DE CORTE

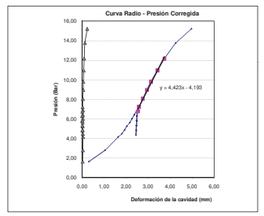
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

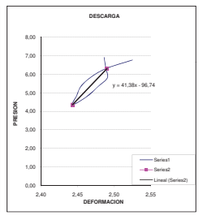
G = 8,35 Mpa

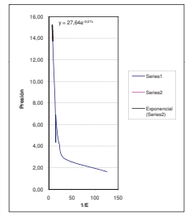
G(descarga) = 77,71 Mpa

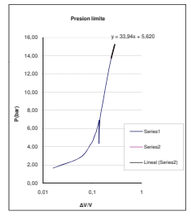
Observaciones:











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 07/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S4
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD 28,10 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: CL margas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansión r	Presión	Radio	1/E
2,0	0,52	0,53	0,01	0,47443	0,00800	0,12455	1,53	0,40	94,3514908
4,0	1,64	1,69	0,05	1,45793	0,01600	0,39715	2,54	1,28	29,3691506
6,0	3,46	3,48	0,02	2,82771	0,02400	0,81780	3,17	2,64	14,2142237
7,0	4,65	4,77	0,12	3,70362	0,02800	1,12095	3,30	3,62	10,3561122
8,0	5,65	5,70	0,05	4,27728	0,03200	1,33950	3,72	4,33	8,6535093
9,1	5,86	5,87	0,01	4,37691	0,03640	1,37945	4,22	4,45	8,4191476
10,0	5,91	5,92	0,01	4,40590	0,04000	1,39120	5,59	4,49	8,35412582
11,0	5,99	6,00	0,01	4,45200	0,04400	1,41000	6,55	4,55	8,24901012
12,0	6,06	6,07	0,01	4,49204	0,04800	1,42645	7,51	4,60	8,16006789
13,0	6,14	6,15	0,01	4,53747	0,05200	1,44525	8,46	4,65	8,05974961
14,1	6,22	6,24	0,02	4,58815	0,05640	1,46640	9,51	4,72	7,94863114
15,0	6,31	6,33	0,02	4,63837	0,06000	1,48755	10,38	4,78	7,84116928
14,0	6,33	6,32	-0,01	4,63281	0,05600	1,48520	9,37	4,78	7,84715828
13,0	6,32	6,32	0,00	4,63281	0,05200	1,48520	8,37	4,78	7,84059547
12,0	6,30	6,29	-0,01	4,61611	0,04800	1,47815	7,38	4,76	7,87178438
11,0	6,28	6,28	0,00	4,59935	0,04400	1,47110	6,40	4,74	7,90322341
10,0	6,23	6,22	-0,01	4,57692	0,04000	1,46170	5,42	4,72	7,9477778
9,0	6,19	6,18	-0,01	4,55441	0,03600	1,45230	4,45	4,69	7,99283842
10,0	6,19	6,19	0,00	4,56005	0,04000	1,45465	5,44	4,70	7,98662507
11,0	6,20	6,21	0,01	4,57131	0,04400	1,45935	6,43	4,71	7,96745031
12,0	6,25	6,26	0,01	4,59935	0,04800	1,47110	7,40	4,74	7,90899053
13,0	6,30	6,31	0,01	4,62725	0,05200	1,48285	8,37	4,78	7,85315645
14,0	6,37	6,37	0,00	4,66055	0,05600	1,49695	9,34	4,82	7,78484757
15,3	6,45	6,47	0,02	4,71559	0,06200	1,52045	10,78	4,89	7,67255578
17,0	6,59	6,61	0,02	4,79172	0,06800	1,55335	12,21	4,99	7,57106373
18,5	6,73	6,74	0,01	4,86143	0,07400	1,58390	13,64	5,08	7,37883946
20,1	6,88	6,90	0,02	4,94552	0,08040	1,62150	15,15	5,20	7,21417441
22,0	7,09	7,11	0,02	5,05464	0,08800	1,67085	16,95	5,35	7,00783944
25,1	7,41	7,43	0,02	5,21556	0,10040	1,74605	19,88	5,58	6,71615728
28,0	7,77	7,80	0,03	5,39448	0,11200	1,83300	22,61	5,86	6,40478224
31,1	8,20	8,27	0,07	5,61079	0,12440	1,94345	25,49	6,20	6,0462964
35,0	8,92	9,01	0,09	5,92606	0,14000	2,11735	29,07	6,75	5,53337534
40,0	9,98	10,12	0,14	6,34160	0,16000	2,37820	33,66	7,58	4,94605503

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1) — DESCARGA

Radio de la cavidad p1:	41,95 mm	42,19 mm
Presión en p1:	4,72 Bar	4,45 Bar

Final tramo elástico considerado (2) — DESCARGA

Radio de la cavidad p2:	42,28 mm	42,28 mm
Presión en p2:	10,36 Bar	8,49 Bar

PRESIÓN DE FLUENCIA	δhs	PRESION LIMITE
1,99 Mpa	0,47 Mpa	8,70 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

DESCARGA

E1 = 0,11877733 — 0,125112

E2 = 0,127532 — 0,1275466

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

Ep = 93,73 Mpa

Ep (descarga) = 243,18 Mpa

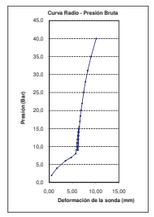
MODULO DE CORTE

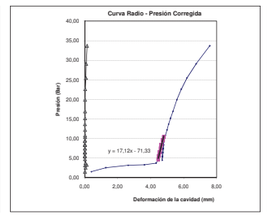
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

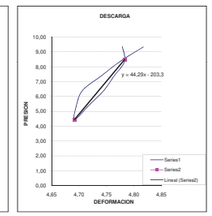
G = 32,21 Mpa

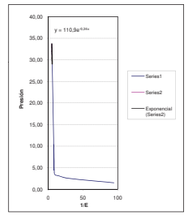
G(descarga) = 82,97 Mpa

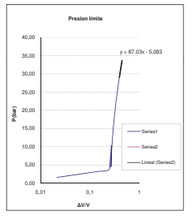
Observaciones:











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa
Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 07/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S4
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD 32,50 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: CL margas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansion r	Presión	Radio	1/E
2,0	0,33	0,35	0,02	0,91507	0,00800	0,08225	1,68	0,26	144,3656861
4,0	1,01	1,03	0,02	0,90759	0,01600	0,24205	3,09	0,77	48,5782758
6,0	2,46	2,52	0,04	2,10000	0,02400	0,58750	3,90	1,89	19,8570294
8,0	2,68	2,71	0,03	2,26047	0,03200	0,63685	5,74	2,04	18,3719962
10,0	2,94	2,96	0,02	2,44828	0,04000	0,69560	7,55	2,22	16,8584787
11,0	3,18	3,21	0,03	2,63259	0,04760	0,75435	9,27	2,41	15,5727663
13,5	3,38	3,41	0,03	2,77751	0,05400	0,80135	10,72	2,55	14,6791146
12,0	3,41	3,40	-0,01	2,77032	0,04800	0,79900	9,23	2,55	14,6866015
11,0	3,39	3,38	-0,01	2,75592	0,04400	0,79430	8,24	2,54	14,7539049
10,0	3,35	3,34	-0,01	2,72704	0,04000	0,78490	7,27	2,52	14,9099439
9,0	3,29	3,28	-0,01	2,68356	0,03600	0,77080	6,32	2,47	15,1625425
8,0	3,19	3,18	-0,01	2,61065	0,03200	0,74730	5,39	2,40	15,620444
9,0	3,19	3,21	0,02	2,63259	0,03600	0,75435	6,37	2,42	15,4981092
10,0	3,26	3,27	0,01	2,67630	0,04000	0,76845	7,32	2,46	15,2543036
11,0	3,32	3,33	0,01	2,71981	0,04400	0,78255	8,28	2,50	14,9793285
12,1	3,40	3,41	0,01	2,77751	0,04840	0,80135	9,32	2,56	14,6470071
14,0	3,54	3,56	0,02	2,88474	0,05600	0,83660	11,12	2,67	14,0586339
16,0	3,72	3,75	0,03	3,01875	0,06400	0,88125	12,98	2,80	13,3701756
18,0	3,93	3,96	0,03	3,16452	0,07200	0,93060	14,84	2,96	12,6800568
20,0	4,13	4,16	0,03	3,30104	0,08000	0,97760	16,70	3,10	12,0874162
22,5	4,37	4,40	0,03	3,46192	0,09000	1,03400	19,04	3,28	11,4468864
25,0	4,63	4,66	0,03	3,63256	0,10000	1,09510	21,37	3,46	10,8228232
28,0	5,00	5,04	0,04	3,87516	0,11200	1,18440	24,12	3,74	10,0170956
31,1	5,44	5,50	0,06	4,15800	0,12440	1,29250	26,94	4,08	9,1841852
34,0	6,13	6,25	0,12	4,59375	0,13600	1,46875	29,41	4,65	8,0727625

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p1:	40,17 mm 39,90 mm
Presión en p1:	11,12 Bar 5,39 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p2:	41,24 mm 40,05 mm
Presión en p2:	24,12 Bar 9,23 Bar

PRESION DE FLUENCIA 2,41 Mpa | **δhs** 0,57 Mpa | **PRESION LIMITE** 5,55 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

		DESCARGA
E1 =	0,07113067	0,06401867
E2 =	0,09982933	0,06808

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

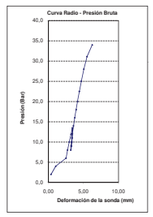
Ep =	64,82	Mpa
Ep (descarga) =	131,01	Mpa

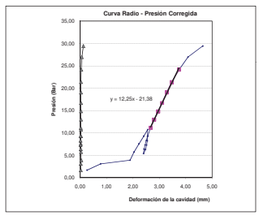
MODULO DE CORTE

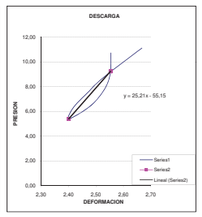
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

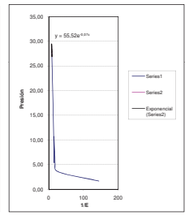
G =	22,65	Mpa
G(descarga) =	47,28	Mpa

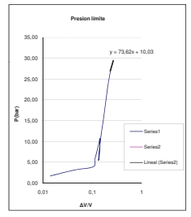
Observaciones:











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

cemosa
Ingeniería y Control

PETICIONARIO: METROVACESA S.A.

SUPERVISOR: JOSE J.
FECHA: 07/05/2020
SONDA: OYO 4180 (HQ)
CAMISA: OYO H-36

SONDEO: S4
BATERIA: 76 mm
PROFUNDIDAD 39,10 m
PROYECTO: Acceso Norte, Palmas Altas
LITOLOGIA: CL margas

ENSAYO PRESIOMÉTRICO (ASTM D 4719-87/94)

ENSAYO

LECTURAS INSTRUMENTALES				CALIBRACIONES			LECTURAS CORREGIDAS		
Presión	Radio 30°	Radio 60°	Radio 60°-30°	Reacción (kg)	Presión r	Expansion r	Presión	Radio	1/E
2,0	0,52	0,54	0,02	0,48324	0,00800	0,12690	1,52	0,41	92,5697359
4,0	1,43	1,47	0,04	1,22719	0,01600	0,34545	2,72	1,11	33,8279735
6,0	1,68	1,68	0,00	1,44977	0,02400	0,39480	4,58	1,26	29,7335871
8,0	1,72	1,72	0,00	1,48236	0,03200	0,40420	6,52	1,28	29,2101573
10,0	1,77	1,77	0,00	1,52298	0,04000	0,41595	8,48	1,31	28,5377269
12,5	1,84	1,85	0,01	1,58767	0,05000	0,43475	10,91	1,37	27,4674968
15,0	1,92	1,92	0,00	1,64398	0,06000	0,45120	13,36	1,41	26,6183986
17,5	2,00	2,01	0,01	1,71598	0,07000	0,47235	15,78	1,47	25,5510513
20,0	2,10	2,11	0,01	1,79544	0,08000	0,49585	18,20	1,53	24,4435029
18,0	2,11	2,11	0,00	1,79544	0,07200	0,49585	16,20	1,54	24,3167007
16,0	2,10	2,09	-0,01	1,77959	0,06400	0,49115	14,22	1,53	24,432355
14,0	2,06	2,05	-0,01	1,74783	0,05600	0,48175	12,25	1,51	24,7974872
12,0	2,01	2,00	-0,01	1,70800	0,04800	0,47000	10,29	1,48	25,3036437
14,0	2,00	2,01	0,01	1,71598	0,05600	0,47235	12,28	1,48	25,309621
16,0	2,05	2,06	0,01	1,75578	0,06400	0,48410	14,24	1,51	24,8032277
18,0	2,11	2,12	0,01	1,80336	0,07200	0,49820	16,20	1,55	24,1968705
20,1	2,18	2,19	0,01	1,85861	0,08040	0,51465	18,24	1,59	23,5117088
22,5	2,28	2,29	0,01	1,93707	0,09000	0,53815	20,56	1,66	22,5652135
25,0	2,39	2,41	0,02	2,02047	0,10000	0,56635	22,97	1,74	21,5066097
28,1	2,57	2,59	0,02	2,16907	0,11240	0,60865	25,93	1,87	20,0647422
31,7	2,83	2,86	0,03	2,37357	0,12680	0,67210	29,33	2,06	18,1941682
34,0	3,17	3,23	0,06	2,64718	0,13600	0,75905	31,35	2,33	16,0603011
39,0	4,16	4,31	0,15	3,40197	0,15600	1,01285	35,60	3,14	11,9383029

CALIBRACIÓN DE CAMISA

Fuerza de reacción de la goma

P=0,0280*r²+0,9100*r

Disminución de espesor por presión sobre la goma

Deformación = 0,0040*p

Disminución de espesor por la expansión dimensional de la camisa

Dif [n] = 0,235*r

PARAMETROS DE CALCULO

Estado inicial

Radio Inicial: ***37,50*** mm

Inicio tramo elástico (1)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p1:	38,76 mm 38,98 mm
Presión en p1:	4,55 Bar 10,29 Bar

Final tramo elástico considerado (2)

	DESCARGA
Radio de la cavidad p2:	39,03 mm 39,04 mm
Presión en p2:	18,20 Bar 15,90 Bar

PRESION DE FLUENCIA 2,06 Mpa | **δhs** 0,45 Mpa | **PRESION LIMITE** 5,14 Mpa

DEFORMACIÓN RADIAL UNITARIA

$$\varepsilon_i = \frac{r_i - r_o}{r_o}$$

		DESCARGA
E1 =	0,033632	0,03952
E2 =	0,04091067	0,04117333

MODULO PRESIOMETRICO

$$E_p = (1+\nu)(Rp+\Delta Rm)\cdot\frac{\Delta P}{d\Delta R}$$

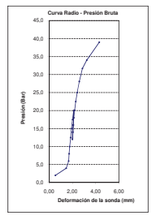
Ep =	249,43	Mpa
Ep (descarga) =	458,70	Mpa

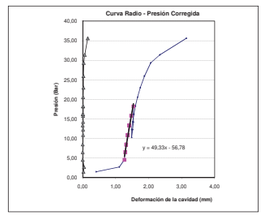
MODULO DE CORTE

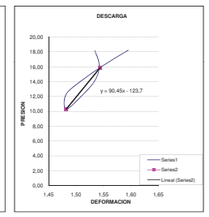
$$G = \frac{1}{2}\cdot\frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon_i}$$

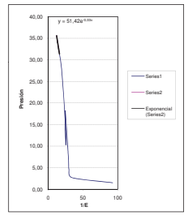
G =	93,77	Mpa
G(descarga) =	169,66	Mpa

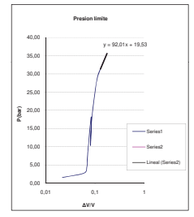
Observaciones:











COEFICIENTE DE POISSON: 0,33

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.:185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 5. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)
Alcalá de Guadaíra. SEVILLA
Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553
sevilla@cemosa.es

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

ACTA

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016340/2 Anula a: 01-20/016340/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008741(888154)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 MI COTA 3.00-3.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 MI COTA 3.00-3.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 MI COTA 3.00-3.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 MI COTA 3.00-3.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Ensayo de compresión simple (suelos)	**UNE 103400:1993**
Consolidación unidimensional en edómetro (carga 7 escalones, descarga 3 escalones) (suelos)	**UNE 103405:1994**
Hinchamiento libre en edométro (suelos)	**UNE 103601:1996**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**
Determinación de la acidez Bauman-Gully (suelos)	**UNE 83962:2008**
Ensayo de colapso (suelos)	**NLT 254:1999**
Contenido materia orgánica (permanganato potásico) (suelos)	**UNE 103204:2019**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: Otros.
INCLUSION EDOMETRO

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

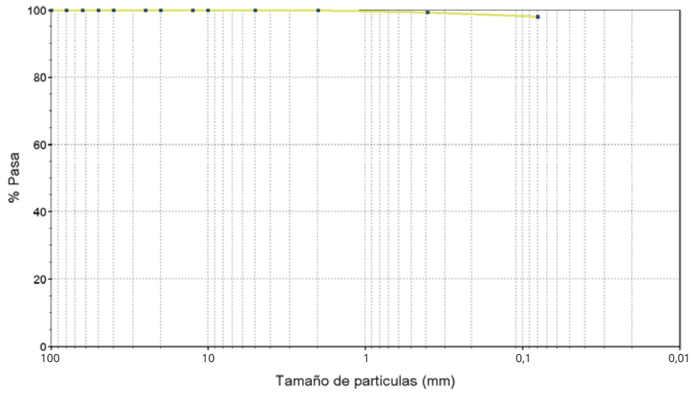
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016340/2 Anula a: 01-20/016340/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008741(888154)
Procedencia: S-04 MI COTA 3.00-3.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**99,3**
0,080	**97,9**



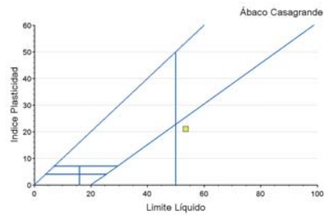
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **53,5** LÍMITE PLÁSTICO: **21,0** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **32,4**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S:	**CH**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO_3):	**0,05**	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	**-**
MATERIA ORGÁNICA (%):	**0,83**	YESOS (%):	**-**
CARBONATOS (% $CaCO_3$):	**-**		

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

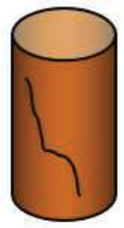
Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016340/2 Anula a: 01-20/016340/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008741(888154)
Procedencia: S-04 MI COTA 3.00-3.60

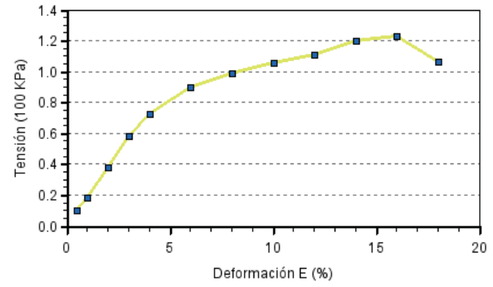
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE

ENSAYO CON MUESTRA

DIÁMETRO (cm):	**5,85**
ALTURA (cm):	**11,04**
HUMEDAD (%):	**26,18**
R. COMP. SIMPLE (Kpa):	**125**
R. COMP. SIMPLE (Kp/cm^2):	**1,23**
DEFORM. EN ROTURA (%):	**14,50**
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm^3):	**1,92**
DENSIDAD SECA (g/cm^3):	**1,52**

FORMA DE ROTURA





CORTE DIRECTO

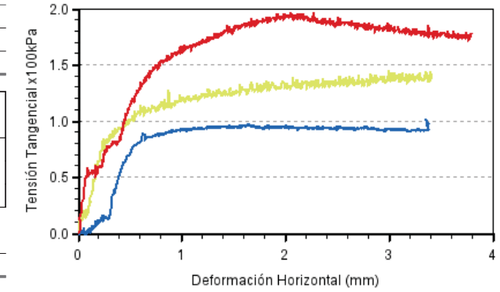
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

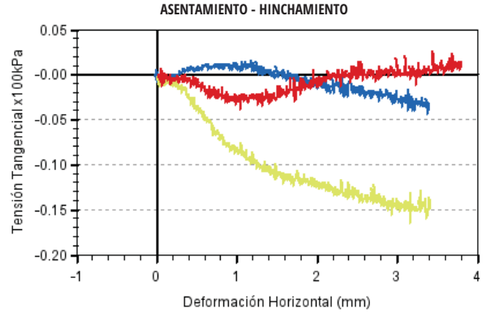
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm^2)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm^3)	DENSI. SECA (gr/cm^3)
1	**1,02**	**24,26**	**29,58**	**1,90**	**1,53**
2	**1,45**	**24,26**	**28,97**	**1,88**	**1,51**
3	**1,97**	**24,26**	**26,25**	**1,90**	**1,53**

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**25,4**
COHESIÓN (kg/cm^2):	**0,53**

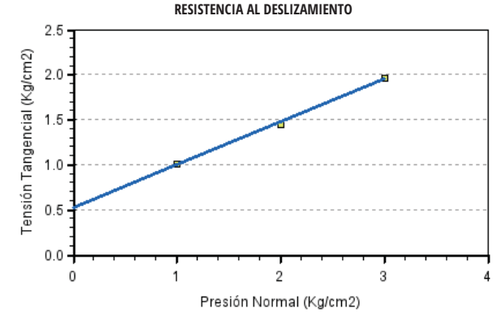
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016340/2 Anula a: 01-20/016340/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008741(888154)
Procedencia: S-04 MI COTA 3.00-3.60

HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO

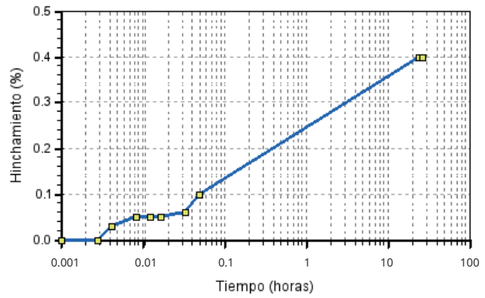
DATOS DE LA CÉLULA	
ALTURA (mm):	**20,00**
ÁREA (cm^2):	**19,63**
VOLUMEN (cm^3):	**39,26**

DATOS DE LA MUESTRA	
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm^3):	**1,94**
DENSIDAD SECA (g/cm^3):	**1,59**
HUMEDAD INICIAL (%):	**21,75**
HUMEDAD FINAL (%):	**24,06**

PRESIÓN VERTICAL: **10**

TIEMPO	LECTURA (mm)	HINCHAMIENTO (%)
0 S	**4.930**	**0,00**
10 S	**4.930**	**0,00**
15 S	**4.935**	**0,03**
30 S	**4.939**	**0,05**
45 S	**4.940**	**0,05**
1 MI	**4.940**	**0,05**
2 MI	**4.942**	**0,06**
3 MI	**4.950**	**0,10**
24 HR	**5.010**	**0,40**
26 HR	**5.010**	**0,40**

HINCHAMIENTO LIBRE (%): **0,40**



AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO FRENTE AL HORMIGÓN

			TIPO DE EXPOSICIÓN		
PARÁMETROS	**NORMA**	**RESULTADO**	**Qa - ATAQUE DEBIL**	**Qb - ATAQUE MEDIO**	**Qc - ATAQUE FUERTE**
ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg):	UNE 83962	**NO CONTIENE**	> 200	NO APLICABLE	NO APLICABLE
IÓN SULFATO (mg SO_4^{-2}kg suelo seco):	UNE 83963	**616,197461**	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000
EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:		**NO AGRESIVA**			

COLAPSO EN SUELOS

DATOS DE LA CÉLULA	
ALTURA (mm):	**20,00**
AREA (cm^2):	**19,63**
VOLUMEN (cm^3):	**39,26**

DATOS DE LA MUESTRA	
TIPO DE PROBETA:	**Inalterada**
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm^3):	**1,90**
DENSIDAD SECA (g/cm^3):	**1,56**
HUMEDAD INICIAL (%):	**22,08**
HUMEDAD FINAL (%):	**26,15**

ÍNDICE DE COLAPSO (I) (%): **0,21** POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (Ic) (%): **0,20**

PRESIÓN VERTICAL:

PRESIÓN (kg/cm^2)	LECTURA (µm)	ASIENTO (mm)
PROCESO DE CARGA SIN INUNDAR		
0,05	**5.000**	**0,00**
0,10	**4.890**	**0,44**
0,20	**4.840**	**0,64**
0,50	**4.690**	**1,24**
1,00	**4.530**	**1,88**
2,00	**4.270**	**2,92**
CARGA INUNDADA EN EQUILIBRIO		
2,00	**4.230**	**3,08**

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016340/2 Anula a: 01-20/016340/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008741(888154)
Procedencia: S-04 MI COTA 3.00-3.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO

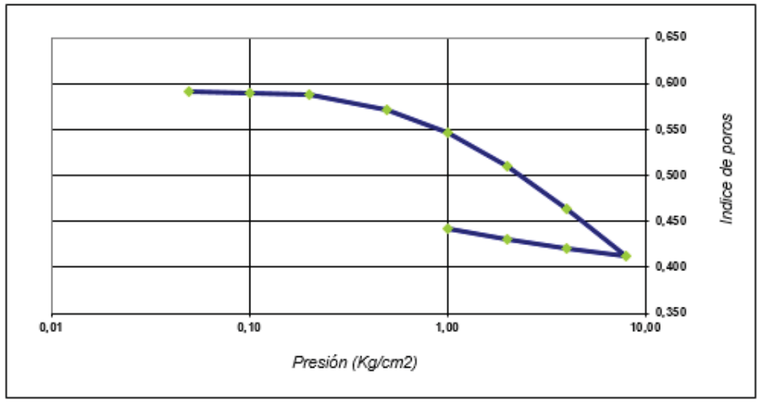
Humedad	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	209,00	97,45
Tara+Suelo	187,01	80,81
Tara	104,18	23,82
Suelo	82,83	56,99
Agua	21,99	16,64
Humedad (%)	26,5	29,2

Datos de la probeta	
Peso especifico (gr/cc)	2,31
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	1,84
Densidad seca (gr/cc)	1,45
Grado de saturación inicial (%)	103,64
Indice de poros inicial (e0)	0,592
Altura sólidos inicial (Hs)	12565
Altura de poros inicial (Hv)	7435

Escalón	*Presión (Kg/cm2)*	*Lectura deformación*	*Incremento deformación*	*Altura poros (Hv)*	*Indice poros (e1)*
Carga	0,00	4989		7435	0,592
	0,05	4981	8	7427	0,591
	0,10	4970	11	7416	0,590
	0,20	4940	30	7386	0,588
	0,50	4730	210	7176	0,571
	1,00	4425	305	6871	0,547
	2,00	3970	455	6416	0,511
	4,00	3380	590	5826	0,464
	8,00	2740	640	5186	0,413
Descarga	4,00	2830	-90	5276	0,420
	2,00	2960	-130	5406	0,430
	1,00	3100	-140	5546	0,441

Datos Celula	
Volumen (cm^3)	39,270
Area (cm^2)	19,635
Altura (mm)	20
Diámetro(mm)	50

Presión Precarga (Kg/cm2)	0,1



Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

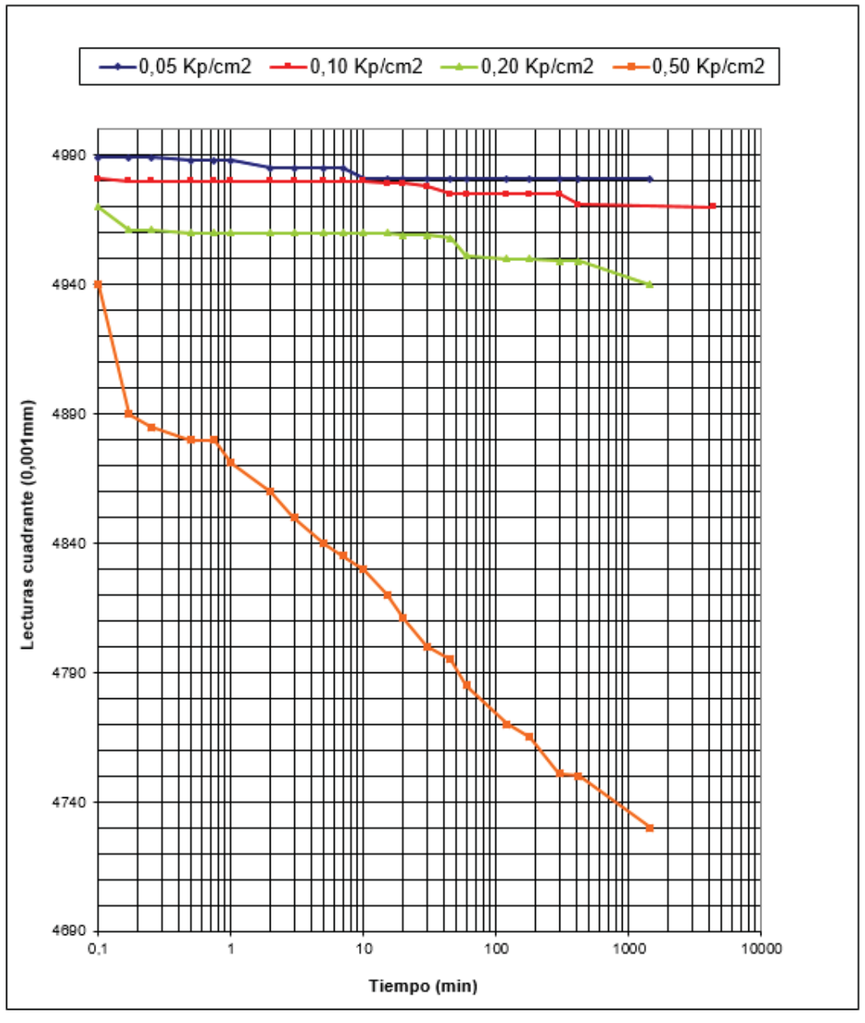
ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016340/2 Anula a: 01-20/016340/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008741(888154)
Procedencia: S-04 MI COTA 3.00-3.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

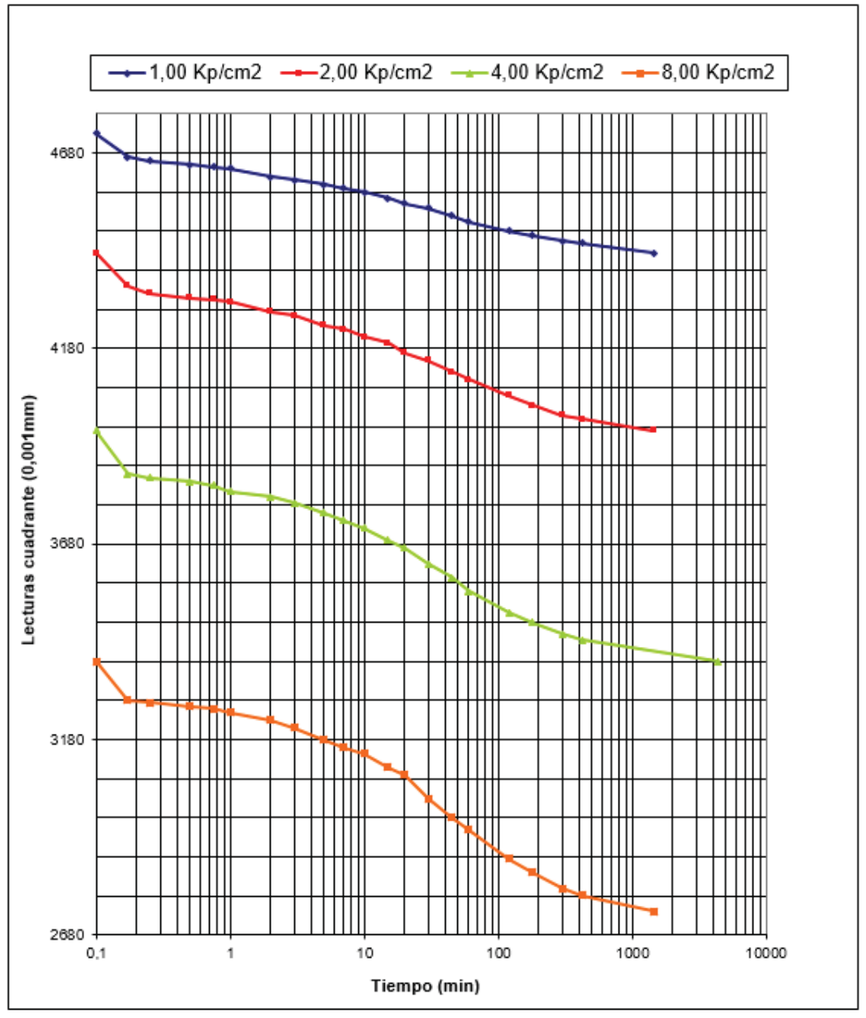
ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016340/2 Anula a: 01-20/016340/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008741(888154)
Procedencia: S-04 MI COTA 3.00-3.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 10:05:33 +02'00'

Málaga a 08/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 10:05:24 +02'00'

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016323/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008742(888155)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 MI COTA 9.00-9.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 MI COTA 9.00-9.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 MI COTA 9.00-9.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 MI COTA 9.00-9.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

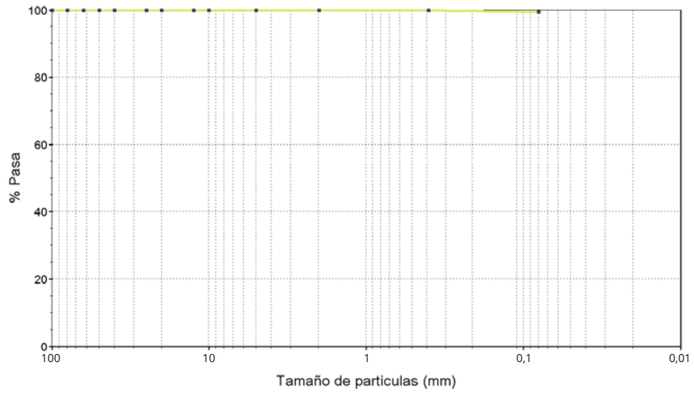
cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016323/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008742(888155)
Procedencia: S-04 MI COTA 9.00-9.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**100,0**
0,080	**99,4**



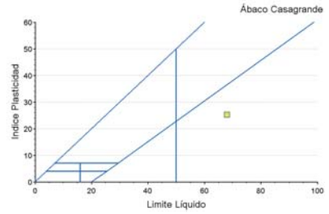
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **67,9** LÍMITE PLÁSTICO: **25,3** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **42,6**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S:	**CH**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm³):	**1,86**
SECA (g/cm³):	**1,40**

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	**32,5**

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016323/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008742(888155)
Procedencia: S-04 MI COTA 9.00-9.60

CORTE DIRECTO

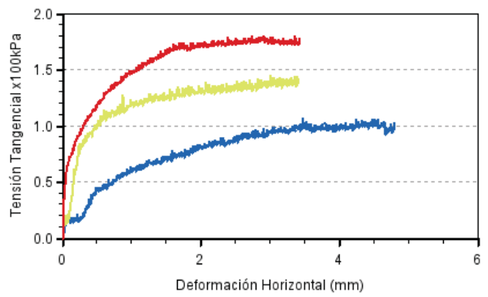
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

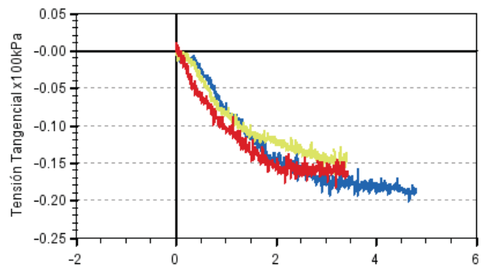
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm²)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm³)	DENSI. SECA (gr/cm³)
1	**1,07**	**33,03**	**35,44**	**1,89**	**1,42**
2	**1,45**	**33,03**	**34,45**	**1,88**	**1,41**
3	**1,80**	**33,03**	**33,71**	**1,90**	**1,43**

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**20,1**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,70**

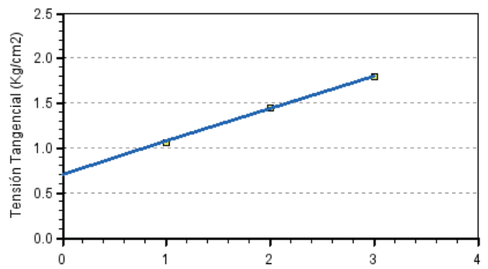
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J
Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:09:31 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:09:24 +02'00'

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016321/2 Anula a: 01-20/016321/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008743(888156)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 SH COTA 12.00-12.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 SH COTA 12.00-12.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 SH COTA 12.00-12.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 SH COTA 12.00-12.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Consolidación unidimensional en edómetro (carga 7 escalones, descarga 3 escalones) (suelos)	**UNE 103405:1994**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**
Determinación del contenido en sales solubles (suelos)	**NLT 114:1999**
Determinación de la acidez Bauman-Gully (suelos)	**UNE 83962:2008**
Contenido materia orgánica (permanganato potásico) (suelos)	**UNE 103204:2019**
Contenido de yesos (suelos)	**NLT 115:1999**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: Otros.
INCLUSION EDOMETRO

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

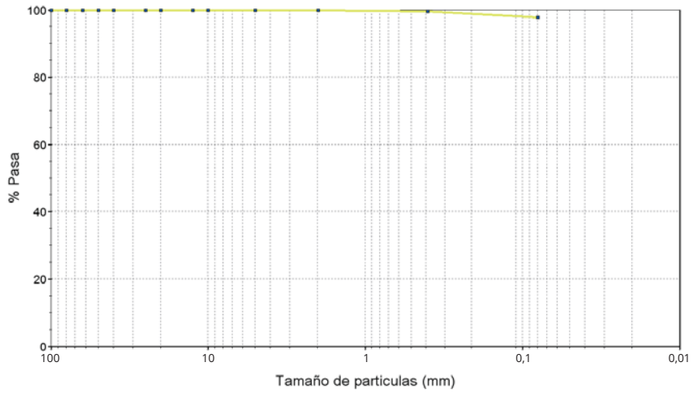
cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016321/2 Anula a: 01-20/016321/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008743(888156)
Procedencia: S-04 SH COTA 12.00-12.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**99,6**
0,080	**97,8**



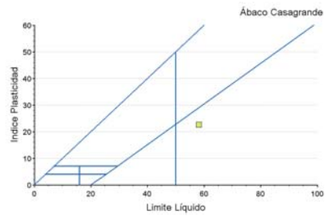
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **58,2** LÍMITE PLÁSTICO: **22,6** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **35,7**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S:	**CH**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm³):	**1,69**
SECA (g/cm³):	**1,14**

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	**48,8**

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO3):	**NO CONTIENE**	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	**0,27**
MATERIA ORGÁNICA (%):	**1,89**	YESOS (%):	**0,000**
CARBONATOS (% CaCO3):	**-**		

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016321/2 Anula a: 01-20/016321/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008743(888156)
Procedencia: S-04 SH COTA 12.00-12.60

AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO FRENTE AL HORMIGÓN

			TIPO DE EXPOSICIÓN		
PARÁMETROS	**NORMA**	**RESULTADO**	**Qa - ATAQUE DEBIL**	**Qb - ATAQUE MEDIO**	**Qc - ATAQUE FUERTE**
ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg):	UNE 83962	**NO CONTIENE**	> 200	NO APLICABLE	NO APLICABLE
IÓN SULFATO (mg SO_4 -²kg suelo seco):	UNE 83963	**NO CONTIENE**	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000
EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:		**NO AGRESIVA**			

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO

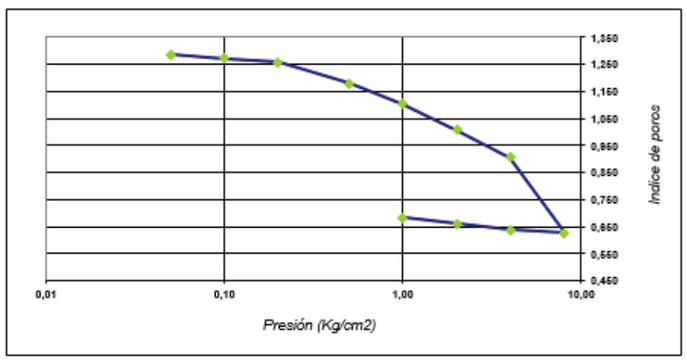
Humedad		
	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	187,50	81,77
Tara+Suelo	155,48	61,03
Tara	88,48	18,77
Suelo	67,00	42,26
Agua	32,02	20,74
Humedad (%)	47,8	49,1

Datos de la probeta	
Peso especifico (gr/cc)	2,46
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	1,59
Densidad seca (gr/cc)	1,08
Grado de saturación inicial (%)	91,42
Indice de poros inicial (e0)	1,286
Altura sólidos inicial (Hs)	8749
Altura de poros inicial (Hv)	11251

Escalón	Presión (Kg/cm2)	Lectura deformación	Incremento deformación	Altura poros (Hv)	Indice poros (e)
Carga	0,00	9951		11251	1,286
	0,05	9945	6	11245	1,285
	0,10	9835	110	11135	1,273
	0,20	9705	130	11005	1,258
	0,50	9025	680	10325	1,180
	1,00	8345	680	9645	1,102
	2,00	7510	835	8810	1,007
	4,00	6625	885	7925	0,906
	8,00	4170	2455	5470	0,625
Descarga	4,00	4290	-120	5590	0,639
	2,00	4480	-190	5780	0,661
	1,00	4685	-205	5985	0,684

Datos Celula	
Volumen (cm^3)	39,270
Area (cm^2)	19,635
Altura (mm)	20
Diámetro(mm)	50

Presión Precarga (Kg/cm2)	0,1



Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

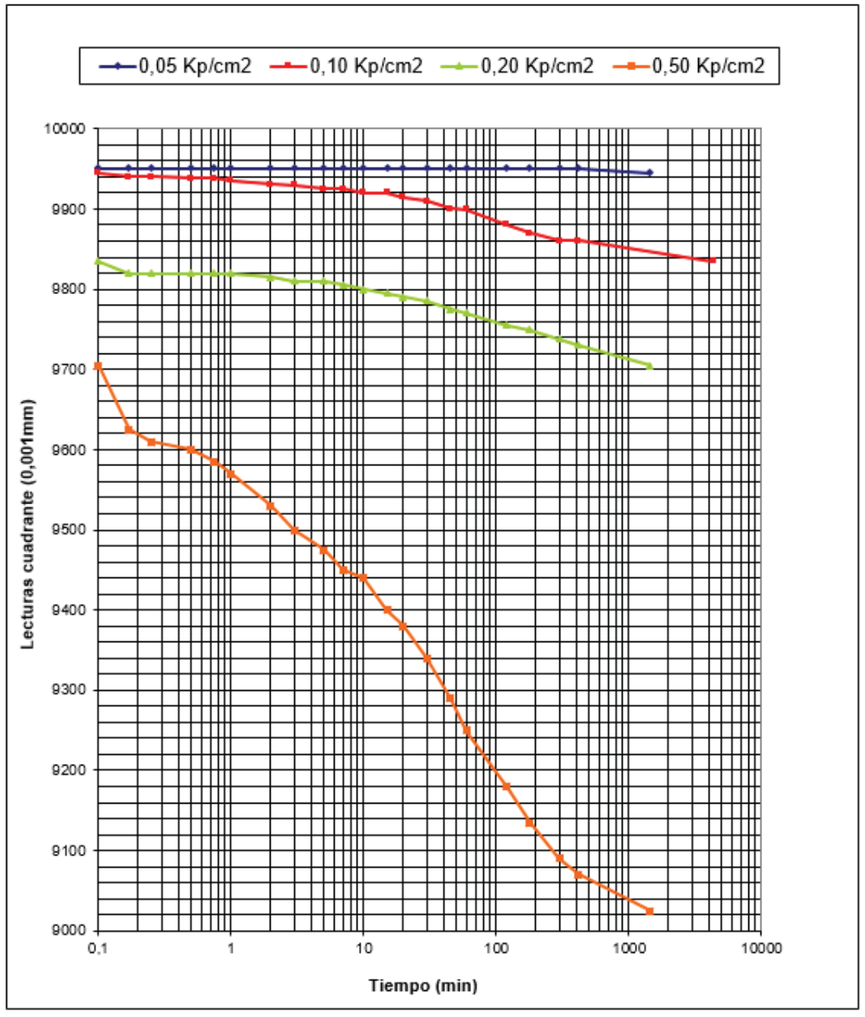
ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016321/2 Anula a: 01-20/016321/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008743(888156)
Procedencia: S-04 SH COTA 12.00-12.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

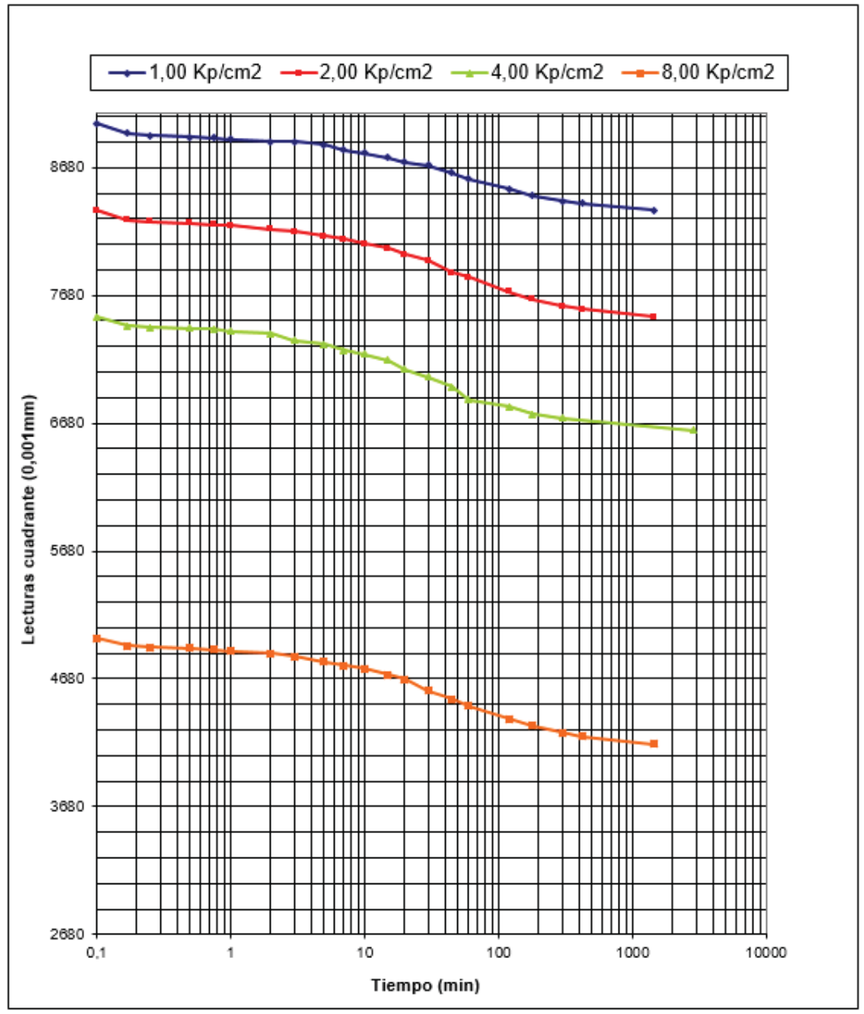
ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/2002854/12
Nº acta: 01-20/016321/2 Anula a: 01-20/016321/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008743(888156)
Procedencia: S-04 SH COTA 12.00-12.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 10:07:55 +02'00'

Málaga a 08/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 10:07:47 +02'00'

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016325/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008745(888158)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 MI COTA 18.00-18.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 MI COTA 18.00-18.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 MI COTA 18.00-18.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 MI COTA 18.00-18.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**
Determinación de la acidez Bauman-Gully (suelos)	**UNE 83962:2008**
Ensayo de colapso (suelos)	**NLT 254:1999**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

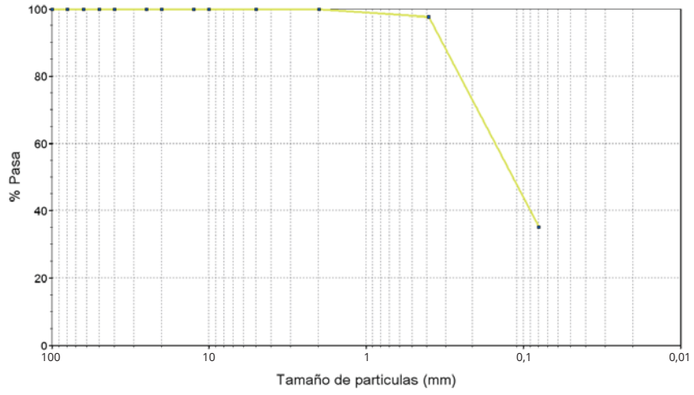
cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016325/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008745(888158)
Procedencia: S-04 MI COTA 18.00-18.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**97,7**
0,080	**35,2**



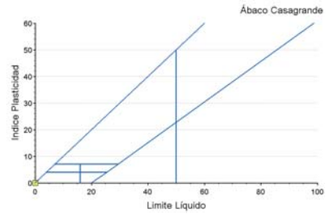
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **-** LÍMITE PLÁSTICO: **-** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **-** **NO PLÁSTICO**

CLASIFICACIÓN

Arena Limosa

U.S.C.S:	**SM**
AASHTO:	**A-4**
ÍNDICE DE GRUPO:	**0**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301		**HUMEDAD - UNE 103201**	
HÚMEDA (g/cm³):	**2,03**	HUMEDAD (%):	**21,0**
SECA (g/cm³):	**1,67**		

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO3):	**NO CONTIENE**	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	**-**
MATERIA ORGÁNICA (%):	**-**	YESOS (%):	**-**
CARBONATOS (% CaCO3):	**-**		

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016325/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008745(888158)
Procedencia: S-04 MI COTA 18.00-18.60

CORTE DIRECTO

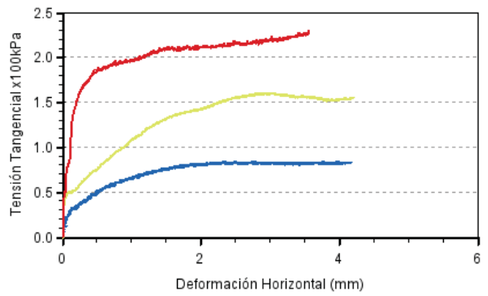
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

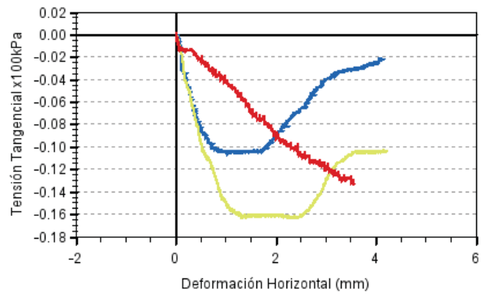
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm²)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm³)	DENSI. SECA (gr/cm³)
1	**0,84**	**22,84**	**26,13**	**2,09**	**1,70**
2	**1,61**	**22,84**	**24,91**	**2,07**	**1,69**
3	**2,30**	**22,84**	**24,10**	**2,07**	**1,69**

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**36,1**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,13**

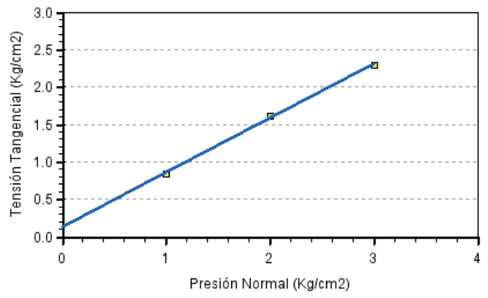
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO FRENTE AL HORMIGÓN

			TIPO DE EXPOSICIÓN		
PARÁMETROS	**NORMA**	**RESULTADO**	**Qa - ATAQUE DEBIL**	**Qb - ATAQUE MEDIO**	**Qc - ATAQUE FUERTE**
ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg):	UNE 83962	**NO CONTIENE**	> 200	NO APLICABLE	NO APLICABLE
IÓN SULFATO (mg SO_4^{-2}kg suelo seco):	UNE 83963	**NO CONTIENE**	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000
EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:		**NO AGRESIVA**			

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016325/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008745(888158)
Procedencia: S-04 MI COTA 18.00-18.60

COLAPSO EN SUELOS

DATOS DE LA CÉLULA

ALTURA (mm):	**20,00**
AREA (cm²):	**19,63**
VOLUMEN (cm³):	**39,26**

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE PROBETA:	**Inalterada**
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	**1,99**
DENSIDAD SECA (g/cm³):	**1,69**
HUMEDAD INICIAL (%):	**18,15**
HUMEDAD FINAL (%):	**21,92**

ÍNDICE DE COLAPSO (I) (%): **0,41** POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (Ic) (%): **0,40**

PRESIÓN VERTICAL:		
PRESIÓN (kg/cm²)	LECTURA (µm)	ASIENTO (mm)
PROCESO DE CARGA SIN INUNDAR		
0,05	**5.000**	**0,00**
0,10	**4.950**	**0,20**
0,20	**4.910**	**0,36**
0,50	**4.800**	**0,80**
1,00	**4.648**	**1,41**
2,00	**4.470**	**2,12**
CARGA INUNDADA EN EQUILIBRIO		
2,00	**4.390**	**2,44**

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:10:39 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:10:32 +02'00'

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016326/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008746(888159)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 SPT COTA 21.00-21.45**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 SPT COTA 21.00-21.45**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 SPT COTA 21.00-21.45**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 SPT COTA 21.00-21.45**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

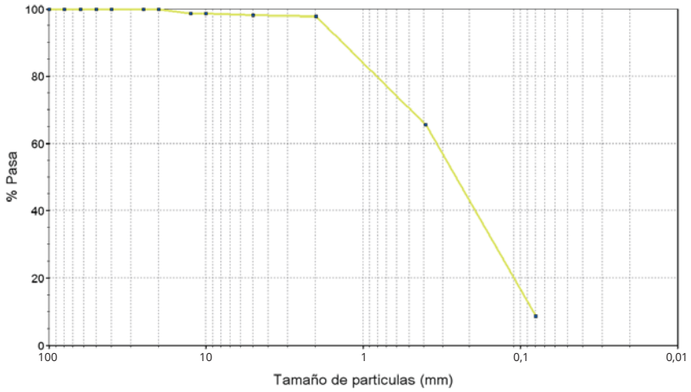
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016326/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008746(888159)
Procedencia: S-04 SPT COTA 21.00-21.45

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**98,7**
10	**98,6**
5	**98,2**
2	**97,8**
0,4	**65,6**
0,080	**8,6**



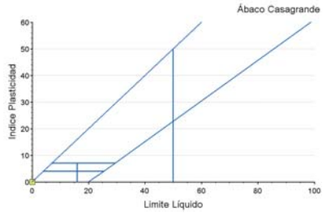
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **-** LÍMITE PLÁSTICO: **-** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **-** **NO PLÁSTICO**

CLASIFICACIÓN

Arena Limosa Mal Graduada

U.S.C.S:	**SP-SM**
AASHTO:	**A-3**
ÍNDICE DE GRUPO:	**0**



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:11:23 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:11:15 +02'00'

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016327/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008747(888160)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 TP COTA 26.60-27.00**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 TP COTA 26.60-27.00**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 TP COTA 26.60-27.00**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 TP COTA 26.60-27.00**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Ensayo de compresión simple (suelos)	**UNE 103400:1993**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	**UNE 103201:2019**
Determinación de la acidez Bauman-Gully (suelos)	**UNE 83962:2008**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

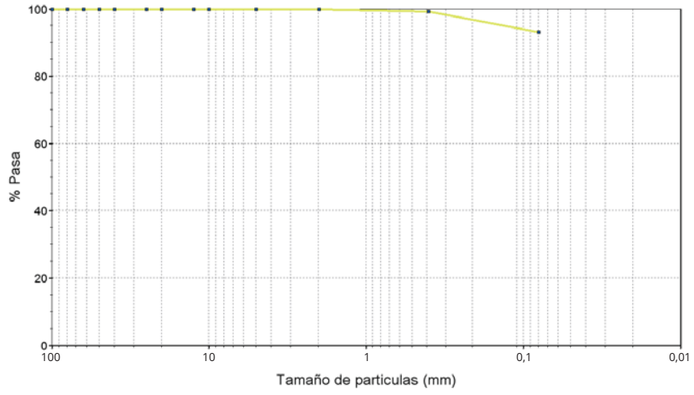
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016327/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008747(888160)
Procedencia: S-04 TP COTA 26.60-27.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**99,3**
0,080	**93,2**



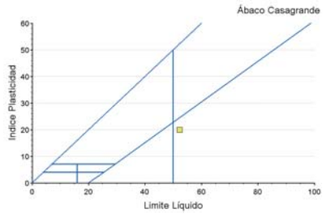
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **52,2** LÍMITE PLÁSTICO: **19,9** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **32,4**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S:	**CH**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301		**HUMEDAD - UNE 103201**	
HÚMEDA (g/cm³):	**2,01**	HUMEDAD (%):	**26,4**
SECA (g/cm³):	**1,59**		

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO3):	**NO CONTIENE**	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	**-**
MATERIA ORGÁNICA (%):	**-**	YESOS (%):	**-**
CARBONATOS (% CaCO3):	**-**		

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

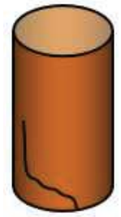
ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

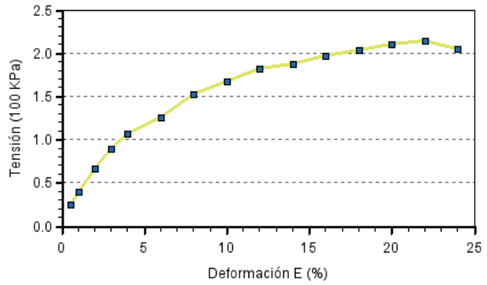
Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016327/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008747(888160)
Procedencia: S-04 TP COTA 26.60-27.00

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE

ENSAYO CON MUESTRA	
DIÁMETRO (cm):	**7,3**
ALTURA (cm):	**14,8**
HUMEDAD (%):	**26,41**
R. COMP. SIMPLE (Kpa):	**215**
R. COMP. SIMPLE (Kp/cm²):	**2,14**
DEFORM. EN ROTURA (%):	**14,90**
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	**2,01**
DENSIDAD SECA (g/cm³):	**1,59**

FORMA DE ROTURA





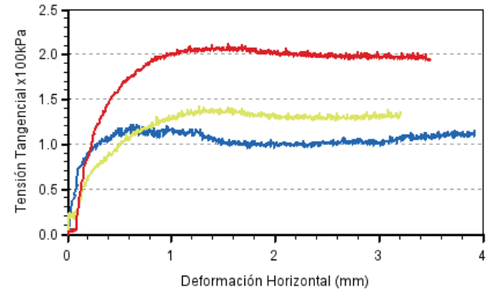
CORTE DIRECTO

DATOS DE ENSAYO	
ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

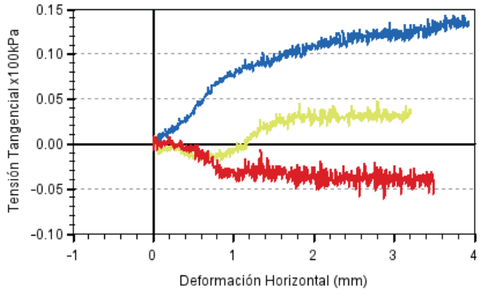
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm2)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm3)	DENSI. SECA (gr/cm3)
1	**1,22**	**24,65**	**28,55**	**1,99**	**1,60**
2	**1,42**	**24,65**	**27,84**	**1,98**	**1,59**
3	**2,12**	**24,65**	**26,69**	**2,00**	**1,60**

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**24,1**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,69**

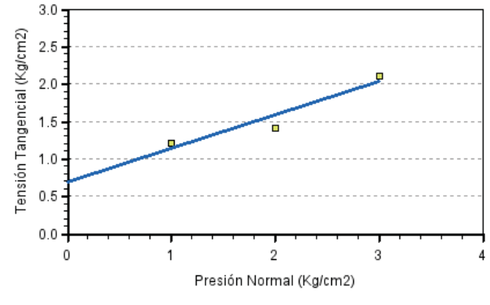
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



Ed01 29/05/19 INF-sue-1

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016327/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008747(888160)
Procedencia: S-04 TP COTA 26.60-27.00

AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO FRENTE AL HORMIGÓN

			TIPO DE EXPOSICIÓN		
PARÁMETROS	**NORMA**	**RESULTADO**	**Qa - ATAQUE DEBIL**	**Qb - ATAQUE MEDIO**	**Qc - ATAQUE FUERTE**
ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg):	UNE 83962	**NO CONTIENE**	> 200	NO APLICABLE	NO APLICABLE
IÓN SULFATO (mg SO_4 -²kg suelo seco):	UNE 83963	**NO CONTIENE**	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000
EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:		**NO AGRESIVA**			

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:12:06 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:11:58 +02'00'

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016329/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008749(888162)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 TP COTA 32.40-32.70**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 TP COTA 32.40-32.70**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 TP COTA 32.40-32.70**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 TP COTA 32.40-32.70**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

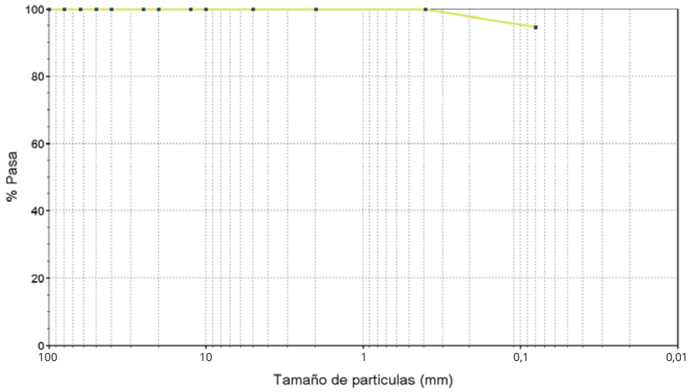
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016329/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008749(888162)
Procedencia: S-04 TP COTA 32.40-32.70

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**100,0**
0,080	**94,5**



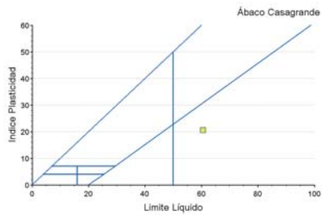
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **60,6** LÍMITE PLÁSTICO: **20,6** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **40,0**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S:	**CH**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:12:44 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:12:37 +02'00'

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016330/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008750(888163)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-04 TP COTA 39.30-39.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04 TP COTA 39.30-39.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-04 TP COTA 39.30-39.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-04 TP COTA 39.30-39.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Determinación del contenido en sales solubles (suelos)	**NLT 114:1999**
Contenido de yesos (suelos)	**NLT 115:1999**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

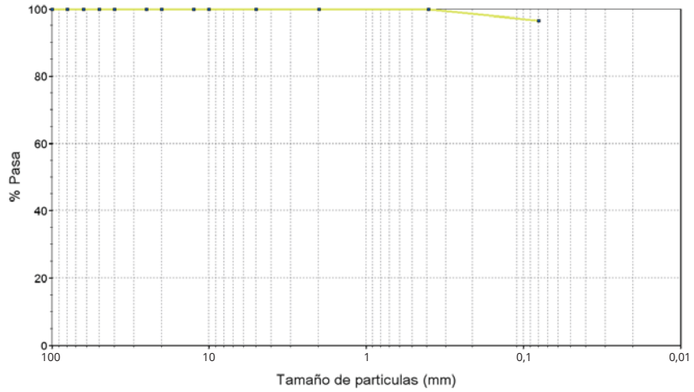
cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016330/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008750(888163)
Procedencia: S-04 TP COTA 39.30-39.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**100,0**
0,080	**96,6**



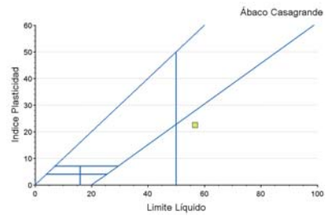
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **56,7** LÍMITE PLÁSTICO: **22,5** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **34,1**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S:	**CH**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm³):	**1,94**
SECA (g/cm³):	**1,50**

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	**29,3**

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016330/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008750(888163)
Procedencia: S-04 TP COTA 39.30-39.60

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO_3):	-	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	**0,27**
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	**0,000**
CARBONATOS (% $CaCO_3$):	-		

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, cn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:13:56 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, cn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:13:49 +02'00'

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016332/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008752(888165)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-03 MI COTA 6.00-6.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-03 MI COTA 6.00-6.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-03 MI COTA 6.00-6.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-03 MI COTA 6.00-6.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**
Determinación del contenido en sales solubles (suelos)	**NLT 114:1999**
Contenido materia orgánica (permanganato potásico) (suelos)	**UNE 103204:2019**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

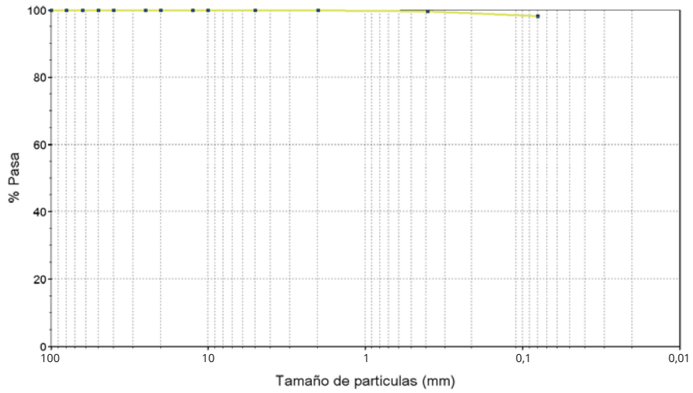
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016332/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008752(888165)
Procedencia: S-03 MI COTA 6.00-6.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**99,6**
0,080	**98,1**



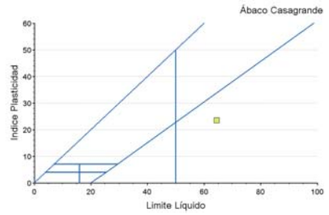
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **64,4** LÍMITE PLÁSTICO: **23,6** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **40,8**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Alta Plasticidad

U.S.C.S:	**CH**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm³):	**1,85**
SECA (g/cm³):	**1,41**

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	**31,4**

ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO_3):	**-**	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	**0,31**
MATERIA ORGÁNICA (%):	**1,01**	YESOS (%):	**-**
CARBONATOS (% $CaCO_3$):	**-**		

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016332/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008752(888165)
Procedencia: S-03 MI COTA 6.00-6.60

CORTE DIRECTO

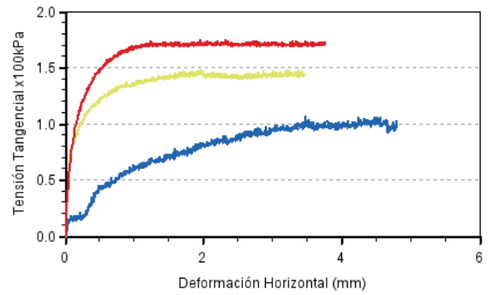
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

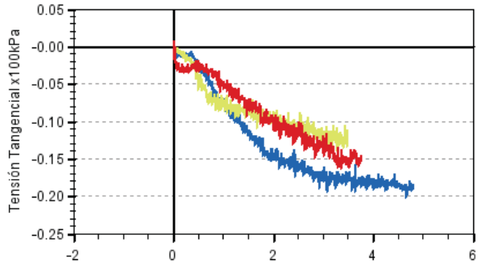
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm²)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm³)	DENSI. SECA (gr/cm³)
1	**1,07**	**30,25**	**33,43**	**1,85**	**1,42**
2	**1,48**	**30,25**	**32,98**	**1,86**	**1,43**
3	**1,75**	**30,25**	**30,25**	**1,87**	**1,44**

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**18,9**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,75**

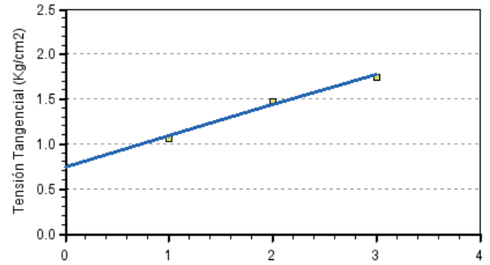
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:14:39 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:14:32 +02'00'

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016333/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008753(888166)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-03 MI COTA 9.00-9.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-03 MI COTA 9.00-9.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-03 MI COTA 9.00-9.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-03 MI COTA 9.00-9.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

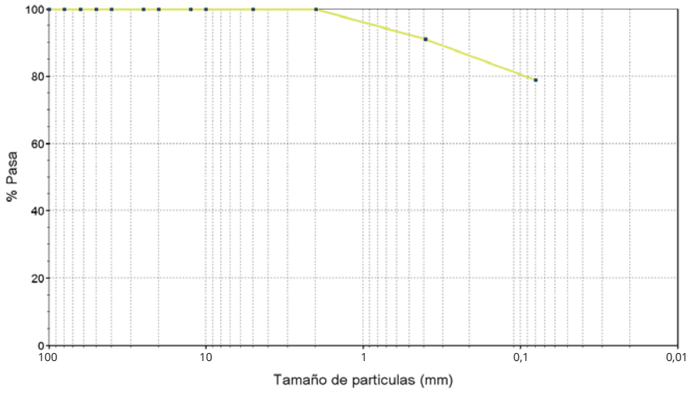
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016333/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008753(888166)
Procedencia: S-03 MI COTA 9.00-9.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**91,1**
0,080	**78,9**



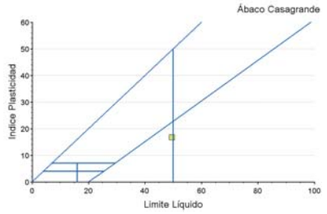
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **49,5** LÍMITE PLÁSTICO: **16,8** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **32,6**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Baja Plasticidad

U.S.C.S:	**CL**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J
Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:15:14 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:15:08 +02'00'

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016322/2 Anula a: 01-20/016322/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008755(888168)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-03 MI COTA 15.00-15.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-03 MI COTA 15.00-15.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-03 MI COTA 15.00-15.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-03 MI COTA 15.00-15.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Ensayo de compresión simple (suelos)	**UNE 103400:1993**
Consolidación unidimensional en edómetro (carga 7 escalones, descarga 3 escalones) (suelos)	**UNE 103405:1994**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: Otros.
INCLUSION EDOMETRO

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

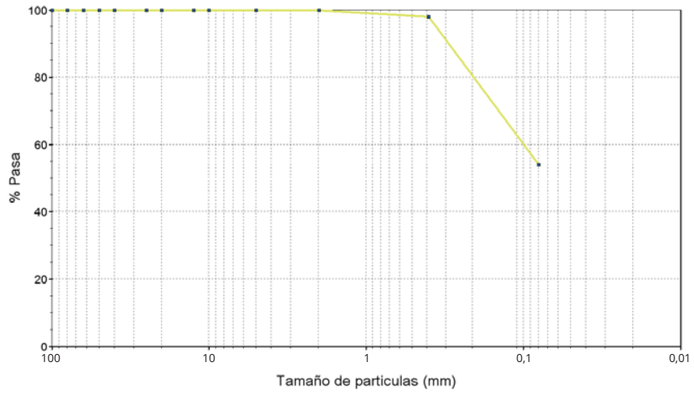
cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016322/2 Anula a: 01-20/016322/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008755(888168)
Procedencia: S-03 MI COTA 15.00-15.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**97,9**
0,080	**54,0**



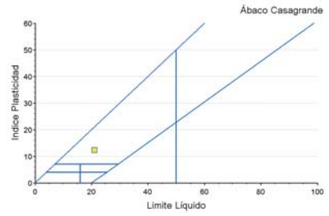
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **21** LÍMITE PLÁSTICO: **12,4** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **8,6**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Baja Plasticidad

U.S.C.S:	**CL**
AASHTO:	**A-4**
ÍNDICE DE GRUPO:	**1**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm³):	**2,04**
SECA (g/cm³):	**1,71**

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	**19,7**

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

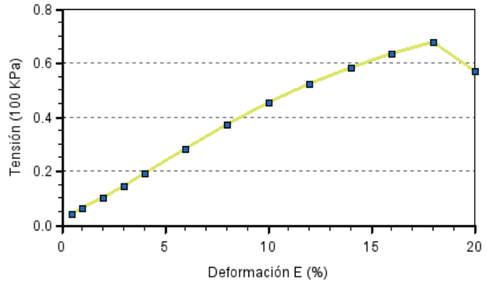
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016322/2 Anula a: 01-20/016322/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008755(888168)
Procedencia: S-03 MI COTA 15.00-15.60

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE

ENSAYO CON MUESTRA	
DIÁMETRO (cm):	**5,87**
ALTURA (cm):	**10,3**
HUMEDAD (%):	**19,69**
R. COMP. SIMPLE (Kpa):	**70**
R. COMP. SIMPLE (Kp/cm²):	**0,68**
DEFORM. EN ROTURA (%):	**17,50**
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	**2,05**
DENSIDAD SECA (g/cm³):	**1,71**

FORMA DE ROTURA



*** SE ALCANZA EL 15% DE DEFORMACIÓN SIN LLEGAR A ROTURA.**

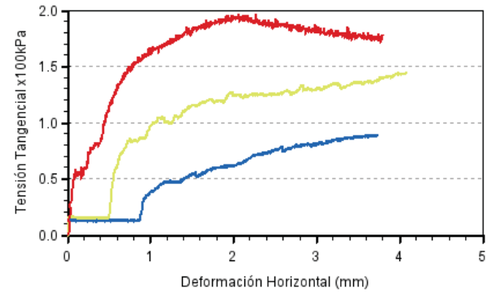
CORTE DIRECTO

DATOS DE ENSAYO	
ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

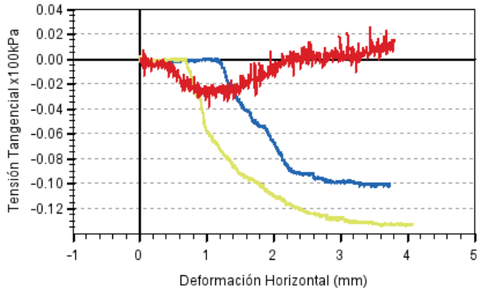
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm²)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm³)	DENSI. SECA (gr/cm³)
1	**0,90**	**19,88**	**22,03**	**2,04**	**1,70**
2	**1,45**	**19,88**	**20,80**	**2,03**	**1,69**
3	**1,97**	**19,88**	**20,02**	**2,02**	**1,69**

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**28,2**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,36**

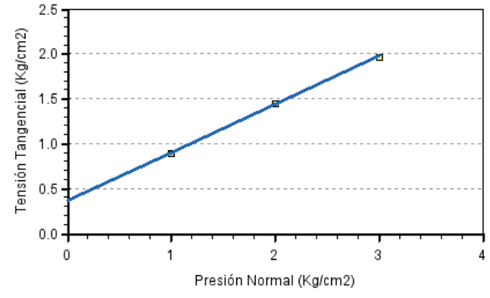
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016322/2 Anula a: 01-20/016322/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008755(888168)
Procedencia: S-03 MI COTA 15.00-15.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO

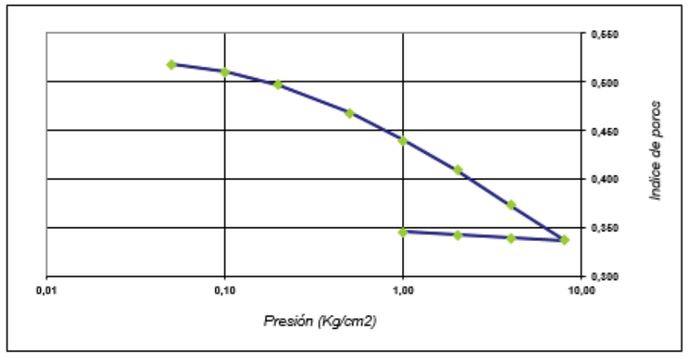
Humedad	Inicial	Final
Tara+Suelo+Agua	212,42	91,94
Tara+Suelo	192,10	78,45
Tara	88,74	12,47
Suelo	103,36	65,98
Agua	20,32	13,49
Humedad (%)	19,7	20,4

Datos de la probeta	
Peso especifico (gr/cc)	2,56
Densidad húmeda inicial (gr/cc)	2,01
Densidad seca (gr/cc)	1,68
Grado de saturación inicial (%)	96,11
Indice de poros inicial (e0)	0,524
Altura sólidos inicial (Hs)	13126
Altura de poros inicial (Hv)	6874

Escalón	*Presión (Kg/cm2)*	*Lectura deformación*	*Incremento deformación*	*Altura poros (Hv)*	*Indice poros (e)*
Carga	0,00	4839		6874	0,524
	0,05	4770	69	6805	0,518
	0,10	4670	100	6705	0,511
	0,20	4490	180	6525	0,497
	0,50	4110	380	6145	0,468
	1,00	3735	375	5770	0,440
	2,00	3340	395	5375	0,409
	4,00	2870	470	4905	0,374
	8,00	2395	475	4430	0,337
Descarga	4,00	2425	-30	4460	0,340
	2,00	2465	-40	4500	0,343
	1,00	2505	-40	4540	0,346

Datos Celula	
Volumen (cm³)	39,270
Area (cm²)	19,635
Altura (mm)	20
Diámetro(mm)	50

Presión Precarga (Kg/cm2)	0,05



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

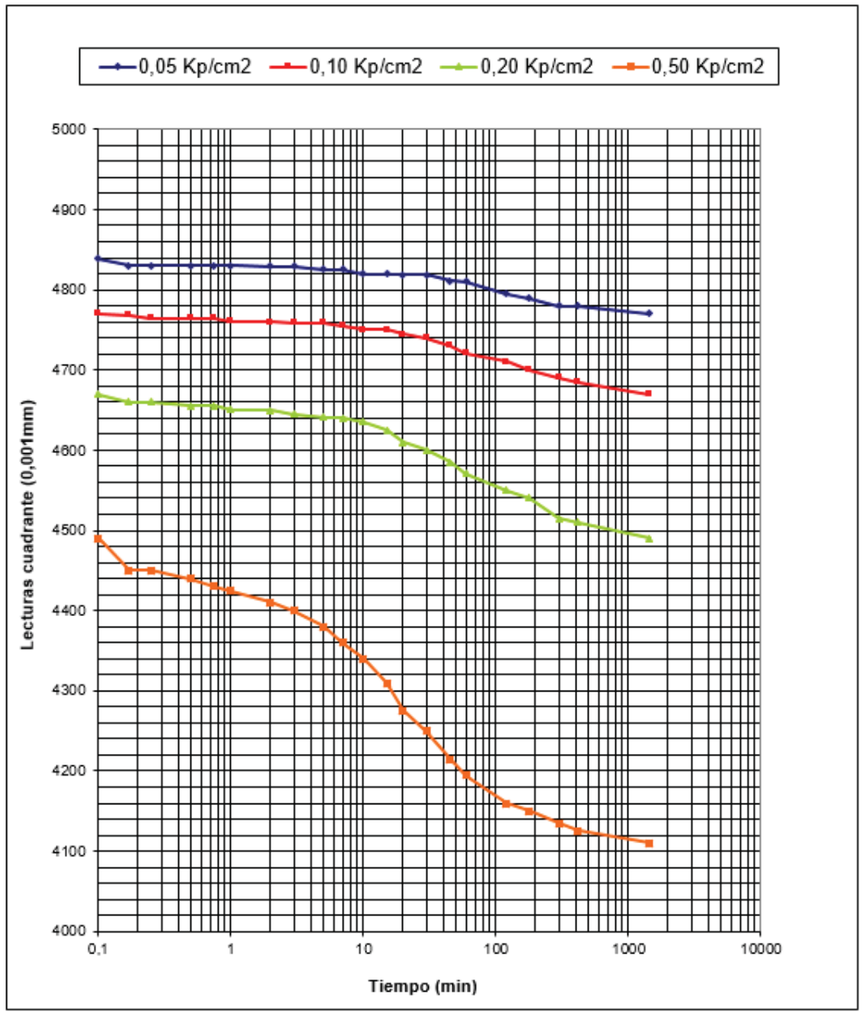
ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016322/2 Anula a: 01-20/016322/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008755(888168)
Procedencia: S-03 MI COTA 15.00-15.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO



cemosa
Ingeniería y Control

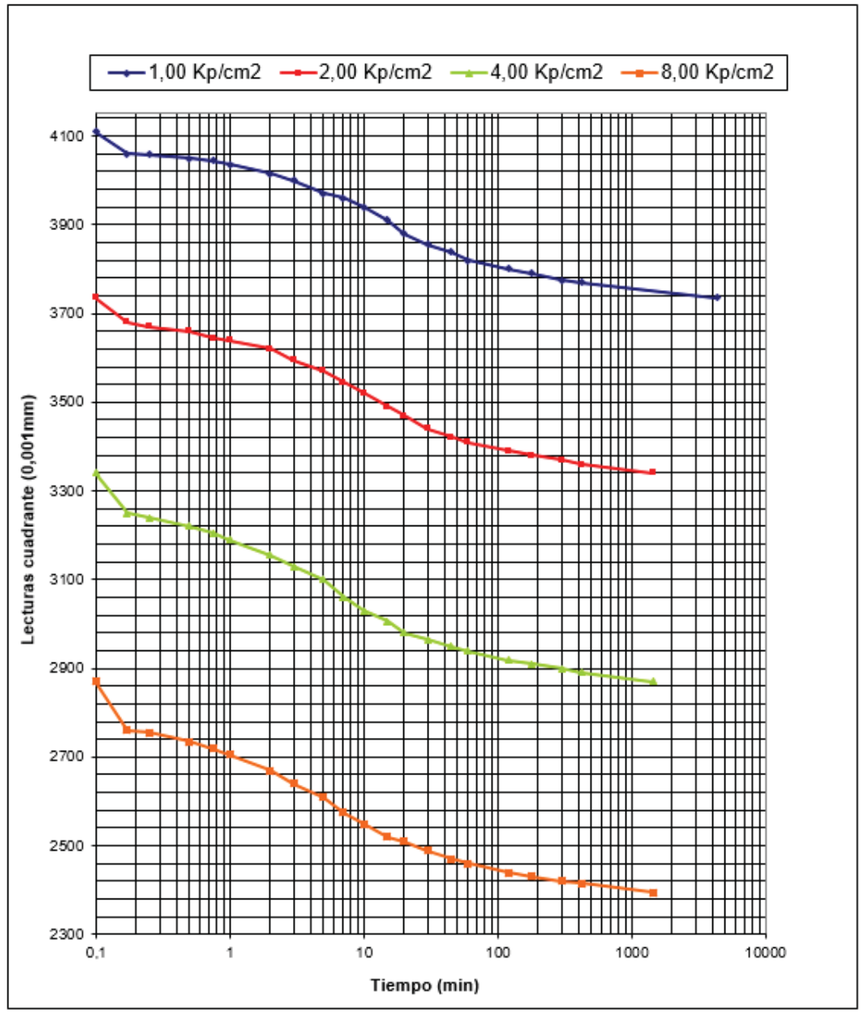
ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016322/2 Anula a: 01-20/016322/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008755(888168)
Procedencia: S-03 MI COTA 15.00-15.60

CONSOLIDACIÓN DE UN SUELO EN EDÓMETRO



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga a 08/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 10:09:49 +02'00'

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 10:09:40 +02'00'

Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016335/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008756(888169)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-03 MI COTA 18.00-18.60**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-03 MI COTA 18.00-18.60**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-03 MI COTA 18.00-18.60**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-03 MI COTA 18.00-18.60**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

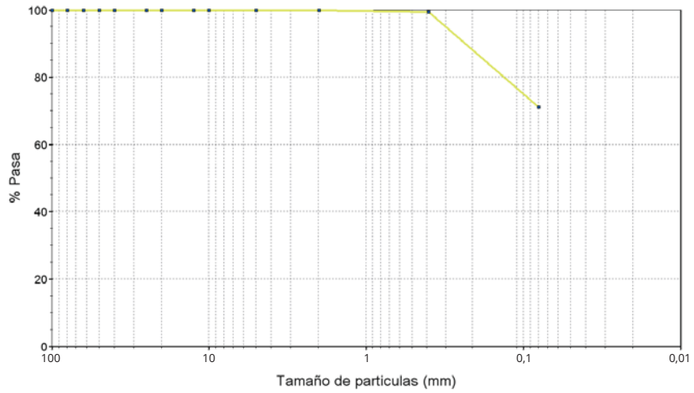
cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016335/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008756(888169)
Procedencia: S-03 MI COTA 18.00-18.60

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**99,4**
0,080	**71,1**



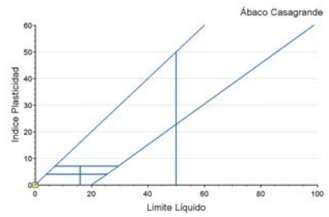
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **-** LÍMITE PLÁSTICO: **-** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **-** **NO PLÁSTICO**

CLASIFICACIÓN

Limo de Baja Plasticidad

U.S.C.S:	**ML**
AASHTO:	**A-4**
ÍNDICE DE GRUPO:	**0**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm³):	**2,01**
SECA (g/cm³):	**1,61**

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	**24,5**

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016335/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008756(888169)
Procedencia: S-03 MI COTA 18.00-18.60

CORTE DIRECTO

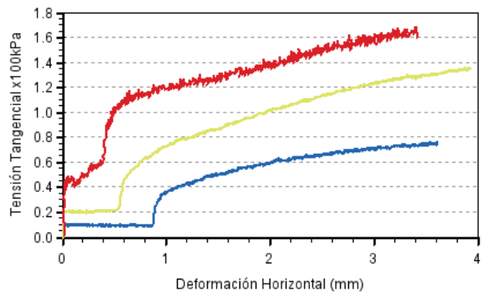
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

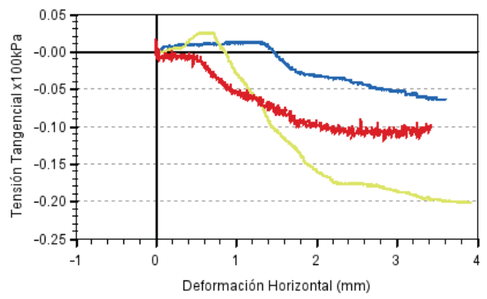
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm²)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm³)	DENSI. SECA (gr/cm³)
1	**0,77**	**23,67**	**25,90**	**2,01**	**1,63**
2	**1,36**	**23,67**	**25,03**	**2,01**	**1,63**
3	**1,68**	**23,67**	**24,31**	**1,99**	**1,61**

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**24,7**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,35**

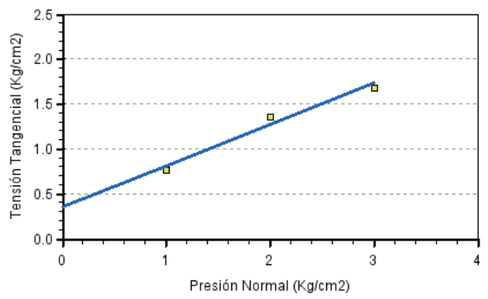
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:16:53 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:16:46 +02'00'

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016336/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008757(888170)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-03 SPT COTA 21.00-21.45**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-03 SPT COTA 21.00-21.45**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-03 SPT COTA 21.00-21.45**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-03 SPT COTA 21.00-21.45**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

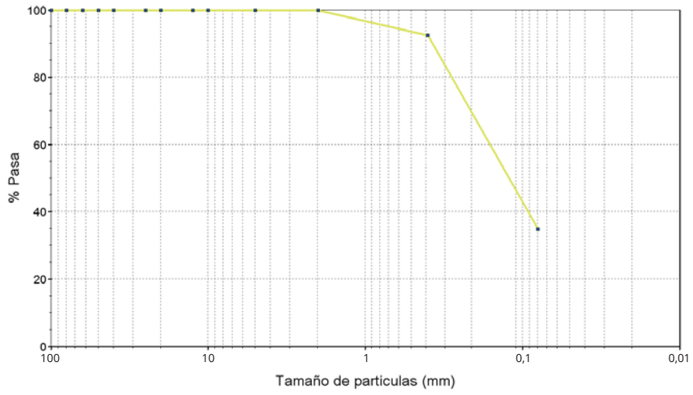
ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016336/1 Anula a:
Código de muestra: 0201/01/2020/008757(888170)
Procedencia: S-03 SPT COTA 21.00-21.45

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**92,5**
0,080	**34,9**



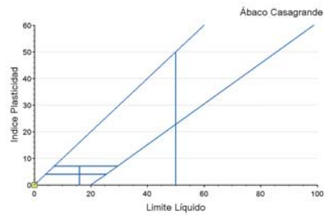
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: - LÍMITE PLÁSTICO: - ÍNDICE DE PLASTICIDAD: - **NO PLÁSTICO**

CLASIFICACIÓN

Arena Limosa

U.S.C.S:	**SM**
AASHTO:	**A-2-4**
ÍNDICE DE GRUPO:	**0**



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:17:30 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:17:23 +02'00'

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

ACTA

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016338/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008759(888172)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-03 TP COTA 32.80-33.00**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-03 TP COTA 32.80-33.00**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-03 TP COTA 32.80-33.00**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-03 TP COTA 32.80-33.00**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la humedad mediante secado en estufa (suelos)	**UNE 103300:1993**
Determinación de la densidad aparente (balanza hidrostática) (suelos)	**UNE 103301:1994**
Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**
Corte directo sobre muestra inalterada consolidado y drenado (suelos)	**UNE 103401:1998**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

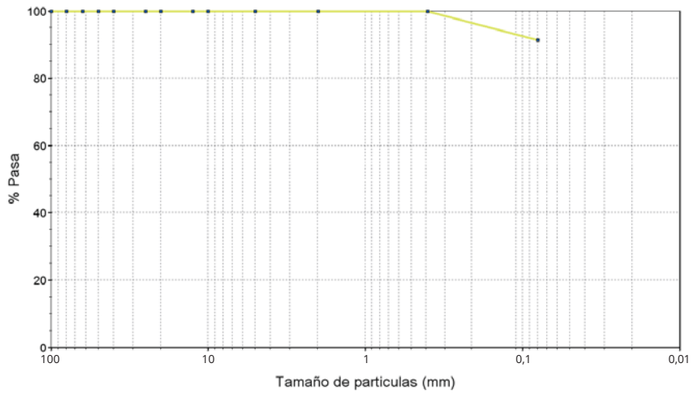
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016338/1 Anula a:
Código de muestra: 0201/01/2020/008759(888172)
Procedencia: S-03 TP COTA 32.80-33.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
12,5	100,0
10	100,0
5	100,0
2	100,0
0,4	100,0
0,080	91,4



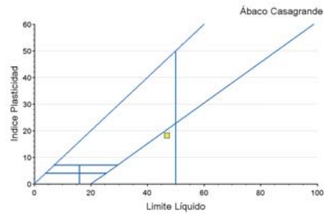
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **46,9** LÍMITE PLÁSTICO: **18,2** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **28,8**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Baja Plasticidad

U.S.C.S:	**CL**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



DENSIDAD Y HUMEDAD

DENSIDAD - UNE 103301	
HÚMEDA (g/cm³):	**1,96**
SECA (g/cm³):	**1,55**

HUMEDAD - UNE 103201	
HUMEDAD (%):	**26,4**

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016338/1 Anula a:
Código de muestra: 0201/01/2020/008759(888172)
Procedencia: S-03 TP COTA 32.80-33.00

CORTE DIRECTO

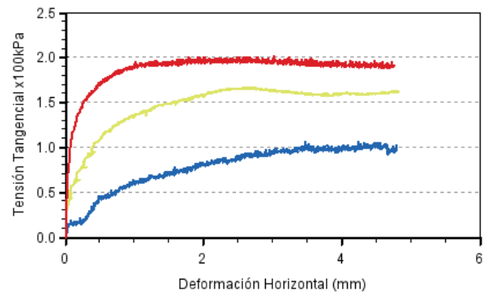
DATOS DE ENSAYO

ESTADO MUESTRA	**INALTERADA**
CAJA:	**CILINDRICA**
TIPO ENSAYO:	**CD**

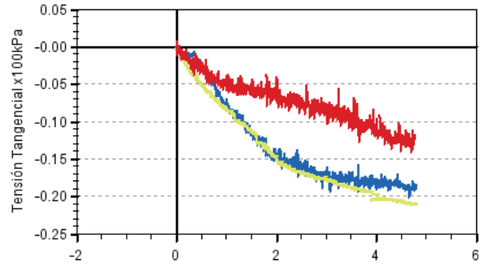
Nº PROBETA	TENSIÓN TANG. (kg/cm²)	HUMEDAD INIC. (%)	HIMEDAD FINAL (%)	DENSI. HÚMEDA (gr/cm³)	DENSI. SECA (gr/cm³)
1	1,07	25,03	28,52	2,01	1,61
2	1,67	25,03	27,88	2,04	1,63
3	2,01	25,03	25,96	2,00	1,60

ÁNGULO DE ROZAMIENTO (º):	**25,4**
COHESIÓN (kg/cm²):	**0,63**

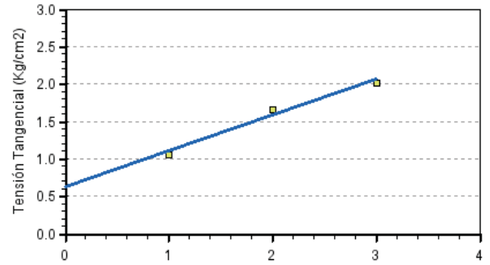
CURVAS DE ROTURA



ASENTAMIENTO - HINCHAMIENTO



RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:18:06 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:17:59 +02'00'

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016339/1
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: **G-2002854.AC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/008760(888173)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**SUELO**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - MUESTREADO POR GEOTECNIA**
DESCRIPCIÓN:	**S-03 SPT COTA 36.00-36.45**	MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-03 SPT COTA 36.00-36.45**	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	**S-03 SPT COTA 36.00-36.45**	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	**S-03 SPT COTA 36.00-36.45**		

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Análisis granulométrico (suelos)	**UNE 103101:1995**
Límites de Atterberg (suelos)	**UNE 103103:1994; UNE 103104:1993**
Clasificación e índice de grupo (suelos)	**ASTM 2487:2000**

MOTIVO CAMBIO DE VERSIÓN DE ACTA: .

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA

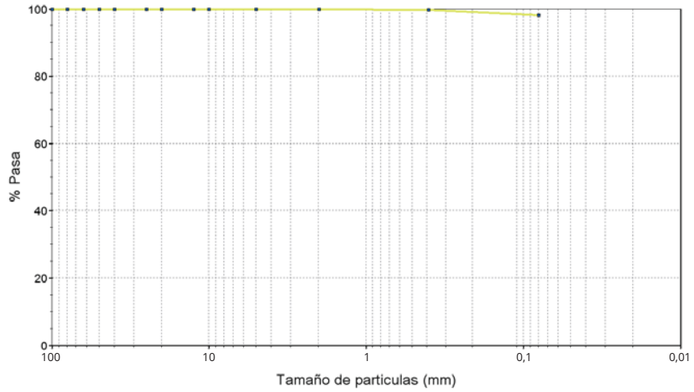
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016339/1
Código de muestra: 0201/01/2020/008760(888173)
Procedencia: S-03 SPT COTA 36.00-36.45

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	**100,0**
80	**100,0**
63	**100,0**
50	**100,0**
40	**100,0**
25	**100,0**
20	**100,0**
12,5	**100,0**
10	**100,0**
5	**100,0**
2	**100,0**
0,4	**99,8**
0,080	**98,1**



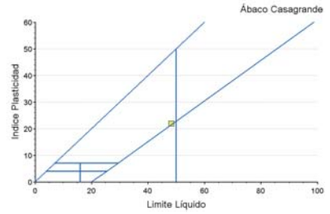
LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: **48,3** LÍMITE PLÁSTICO: **22,0** ÍNDICE DE PLASTICIDAD: **26,4**

CLASIFICACIÓN

Arcilla de Baja Plasticidad

U.S.C.S:	**CL**
AASHTO:	**A-7-6**
ÍNDICE DE GRUPO:	**20**



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:18:37 +02'00'

Málaga a 03/06/2020

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S

Digitally signed by GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S
DN: cn=GARRIDO CAMACHO YOLANDA - 74861128S, sn=GARRIDO CAMACHO, givenName=YOLANDA, c=ES, serialNumber=IDCES-74861128S
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.03 16:18:30 +02'00'

Ed01 29/05/19 INF-sue-1

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

Hoja resumen de Ensayos de Laboratorio de Suelos

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS -EL PITAMO . SEVILLA

CLAVE: 20140
FECHA: 02/06/2020

Laboratorio:
Supervisor:

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | | | HUMEDAD Y DENSIDAD | | | | GRANULOMETRÍA | | | | | | | | LÍMITES DE ATTERBERG | | | C. SIMPLE | | TRIAXIAL | | | CORTE DIRECTO | | | | | | | |

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG
(ISO 17892-12:2018)

CDIAM-EnsyLA (20040625)

CLIENTE: CEMOSA

TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA

INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón

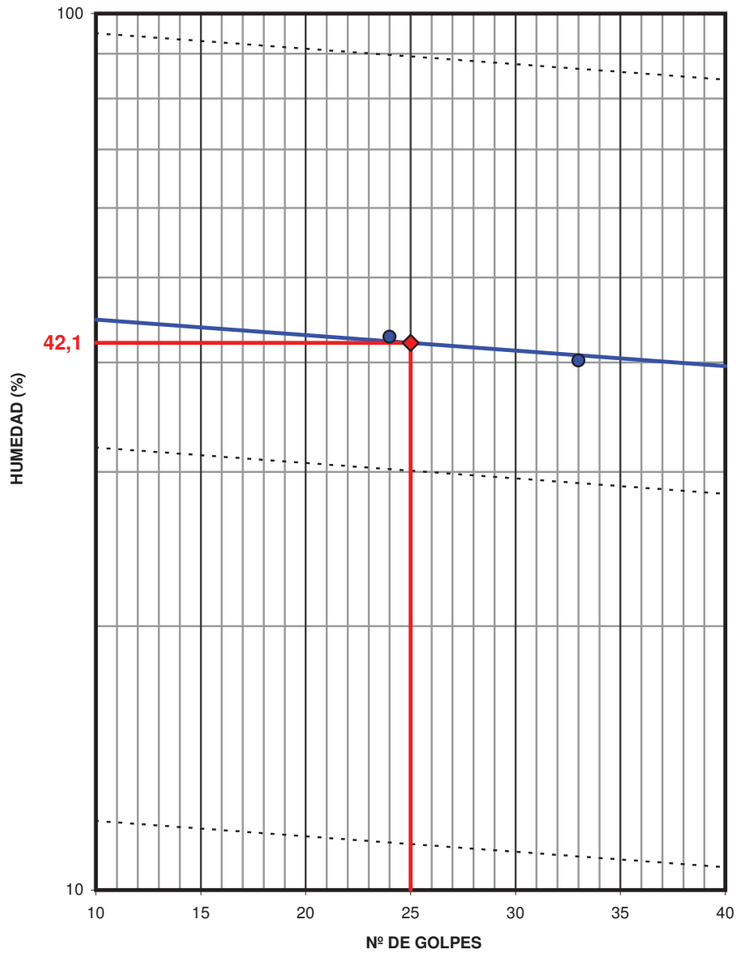
MUESTRA: S-03 MI 3,00-3,60 **FECHA:** 26/05/20 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	33	24
T+S+A (g):	34,44	37,35
T+S (g):	27,10	28,83
T (g):	8,84	8,92
A (g):	7,34	8,52
S (g):	18,26	19,91
Humedad (%):	40,20	42,79

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	26,87	25,51	
T+S (g):	25,04	23,65	
T (g):	16,68	15,46	
A (g):	1,83	1,86	
S (g):	8,36	8,19	
Humedad (%):	21,89	22,71	**22,30**

Resultados	
LL:	**42,1**
LP:	**22,3**
IP:	**19,8**

Representación gráfica



Observaciones:

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

CLIENTE: CEMOSA

TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA

INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-03 MI 3,00-3,60 **FECHA**27/05/20 Hoja 2 de 2

Captura de datos

PROBETA I (0,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,36	0,49	-0,01
0,70	0,98	0,02
0,86	1,49	0,04
0,97	1,98	0,05
1,05	2,48	0,06
1,12	2,97	0,06
1,17	3,46	0,06
1,23	3,96	0,05
1,26	4,46	0,04
1,31	4,95	0,03
1,34	5,42	0,02
1,37	5,92	0,01
1,40	6,41	0,00
1,42	6,92	-0,02
1,44	7,41	-0,03
1,45	7,91	-0,05
1,46	8,41	-0,07
1,47	8,90	-0,09
1,48	9,39	-0,11
1,48	9,87	-0,12
1,49	10,37	-0,14
1,49	10,86	-0,17
1,49	11,37	-0,19
1,50	11,84	-0,21
1,50	12,32	-0,23
1,50	12,82	-0,25
1,49	13,31	-0,27
1,49	13,81	-0,30
1,49	14,30	-0,32
1,49	14,80	-0,34
1,48	15,29	-0,37
1,48	15,77	-0,39
1,48	16,26	-0,42
1,48	16,74	-0,44
1,47	17,24	-0,46
1,46	17,75	-0,49

PROBETA II (1,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
1,07	0,50	0,03
1,60	1,00	0,05
1,80	1,51	0,06
1,89	2,01	0,09
2,03	2,51	0,14
2,14	3,01	0,16
2,22	3,51	0,17
2,31	4,02	0,17
2,44	4,52	0,18
2,59	5,02	0,20
2,73	5,52	0,21
2,81	6,03	0,22
2,86	6,53	0,23
2,91	7,03	0,24
2,96	7,53	0,25
2,99	8,03	0,25
3,01	8,54	0,26
3,03	9,04	0,25
3,05	9,54	0,24
3,11	10,04	0,23
3,18	10,54	0,23
3,24	11,05	0,24
3,26	11,55	0,26
3,31	12,05	0,28
3,33	12,55	0,26
3,35	13,05	0,21
3,30	13,56	0,16
3,23	14,06	0,17
3,21	14,56	0,22

PROBETA III (3 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
1,46	0,44	0,10
1,78	0,93	0,17
2,00	1,43	0,25
2,18	1,93	0,33
2,33	2,42	0,40
2,47	2,93	0,47
2,59	3,44	0,53
2,71	3,94	0,59
2,81	4,43	0,64
2,91	4,93	0,69
2,99	5,42	0,73
3,05	5,92	0,78
3,13	6,41	0,81
3,22	6,87	0,85
3,29	7,35	0,88
3,34	7,85	0,91
3,38	8,35	0,94
3,44	8,84	0,96
3,49	9,34	0,99
3,53	9,84	1,01
3,58	10,34	1,02
3,63	10,82	1,04
3,67	11,31	1,05
3,70	11,80	1,07
3,75	12,28	1,08
3,78	12,77	1,09
3,83	13,25	1,10
3,86	13,73	1,10
3,88	14,21	1,11
3,91	14,71	1,12
3,94	15,20	1,12
3,97	15,70	1,12
4,00	16,19	1,13
4,03	16,70	1,13
4,06	17,19	1,13
4,07	17,68	1,13
4,08	18,16	1,13
4,07	18,64	1,13
4,06	19,13	1,13
4,06	19,60	1,13

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-03 MI 3,00-3,60 **FECHA:** 27/05/20

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

Tipo de ensayo triaxial

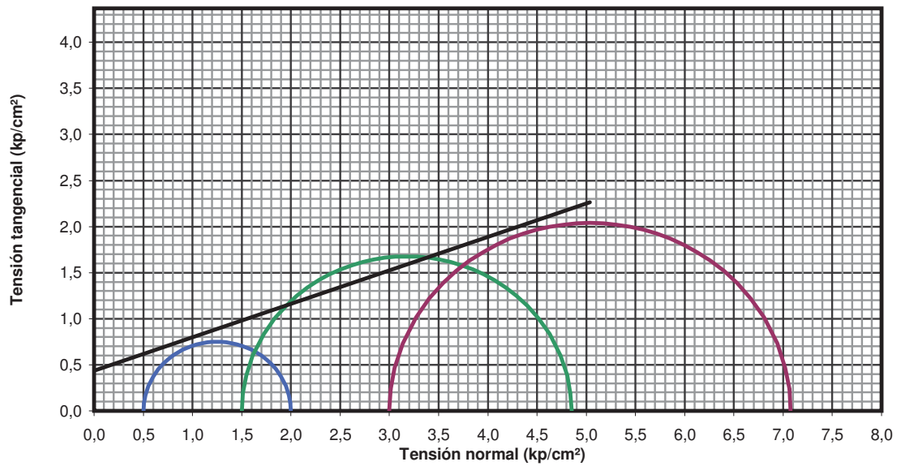
Consolidado con drenaje y con medida del cambio de volumen (CD) sobre muestra Inalterada
Velocidad del ensayo 0,019 mm/min

Datos generales	I	II	III
Presión externa (kp/cm²):	0,50	1,50	3,00
Presión de cola (kp/cm²):	0,00	0,00	0,00
Diámetro (cm):	3,81	3,83	3,81
Altura (cm):	7,64	7,66	7,65
Humedad inicial (%):	23,37	22,26	22,04
Humedad final (%):	25,06	22,38	19,69
Densidad seca (g/cm³):	1,567	1,605	1,586

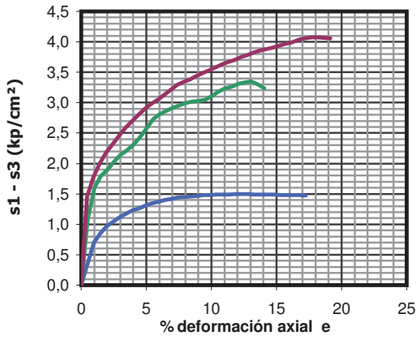
Interpretación	Efectivas
Cohesión (kp/cm²):	**0,44**
Fricción (º):	**19,94**
Pendiente:	0,36

Datos rotura	I	II	III
(s1+s3)/2 (kp/cm²):	1,25	3,18	5,04
(s1-s3)/2 (kp/cm²):	0,75	1,68	2,04

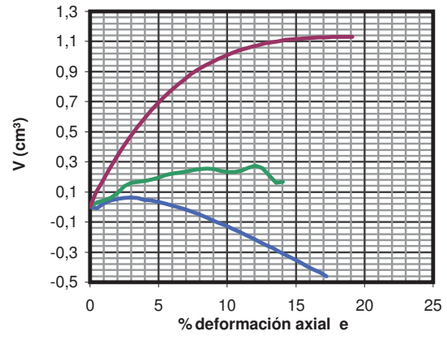
Rectas de coulomb y círculos de Mohr



T. Desviadora corregida-Deformación axial



Cambio de volumen-Deformación axial



Observaciones probeta I:
Observaciones probeta II: Rotura a favor de discontinuidad.
Observaciones probeta III:

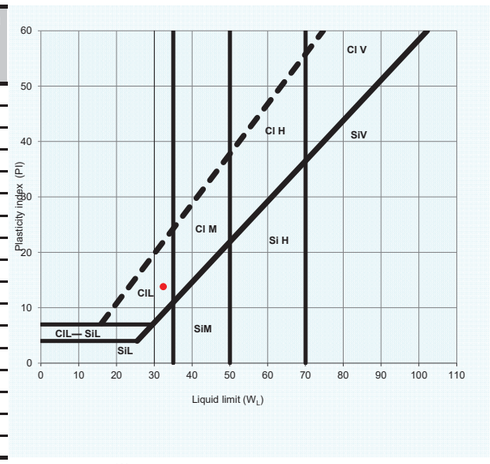
GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(ISO 17892-4:2016)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO. SEVILLA
INDICATIVO: 20140
FECHA: 27/05/2020

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

MUESTRA: S-03 SH 12,00-12,40

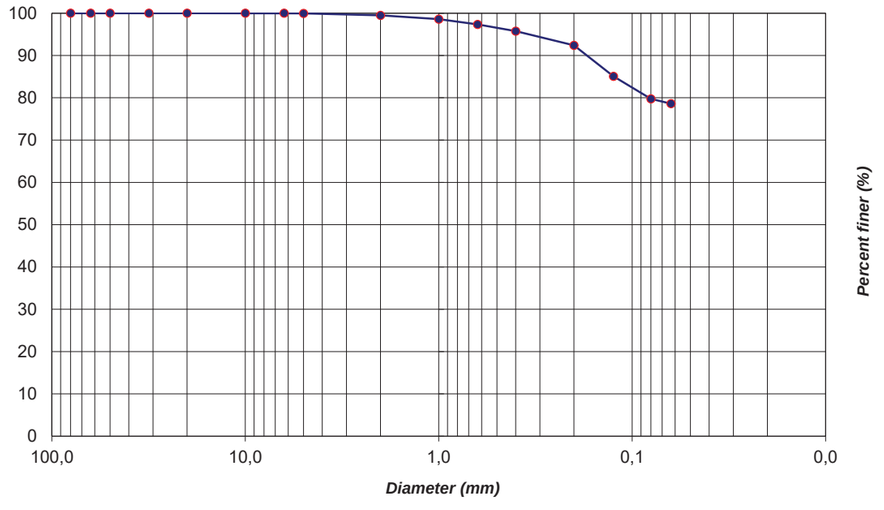
TAMIZ (mm)	Total Acumulado (g)	Retenido (%)	Acum. pasa (%)
100	0,00	0,00	
80	0,00	0,00	100,00
63	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	100,00
32	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
10	0,00	0,00	100,00
6,3	0,00	0,00	100,00
5	0,05	0,04	99,96
2	0,63	0,52	99,48
1	1,72	1,41	98,59
0,63	3,23	2,65	97,35
0,40	5,18	4,25	95,75
0,20	9,27	7,61	92,39
0,125	18,16	14,91	85,09
0,080	24,67	20,26	79,74
0,063	26,04	21,38	78,62



W_L: 32,4

I_P: 13,8

Graphic representation



Observaciones:

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG
(ISO 17892-12:2018)

CDIAM-EnsyLA (20040625)

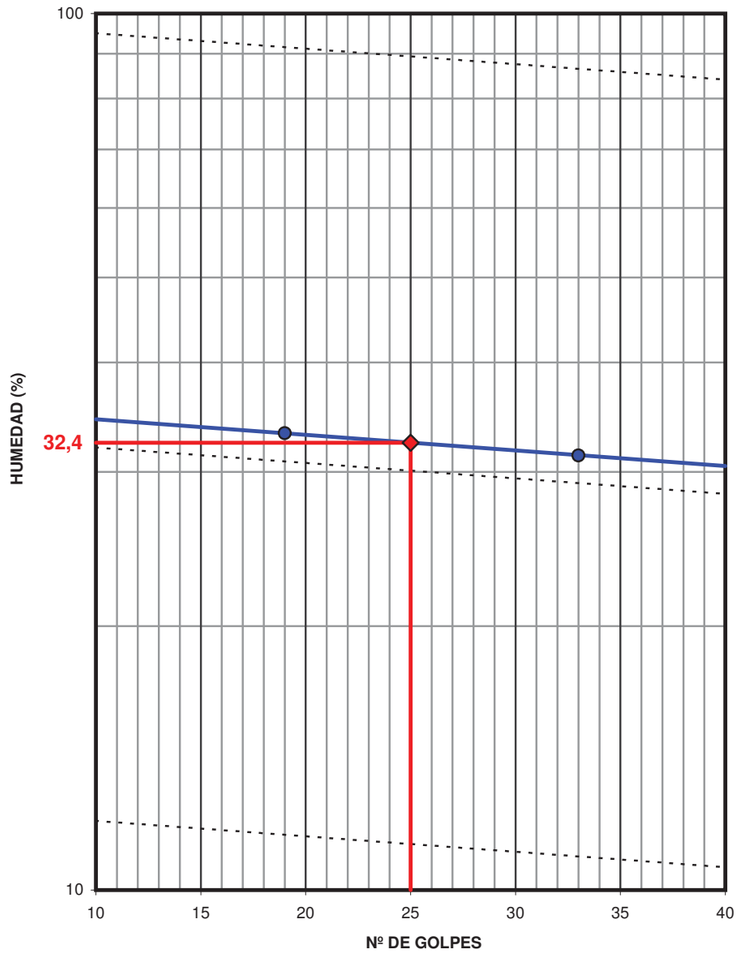
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: S-03 SH 12,00-12,60 **FECHA:** 26/05/20 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	33	19
T+S+A (g):	36,73	38,52
T+S (g):	30,12	31,14
T (g):	9,01	8,92
A (g):	6,61	7,38
S (g):	21,11	22,22
Humedad (%):	31,31	33,21

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	25,70	24,73	
T+S (g):	24,12	23,14	
T (g):	15,61	14,58	
A (g):	1,58	1,59	
S (g):	8,51	8,56	
Humedad (%):	18,57	18,57	**18,57**

Resultados	
LL:	**32,4**
LP:	**18,6**
IP:	**13,8**

Representación gráfica



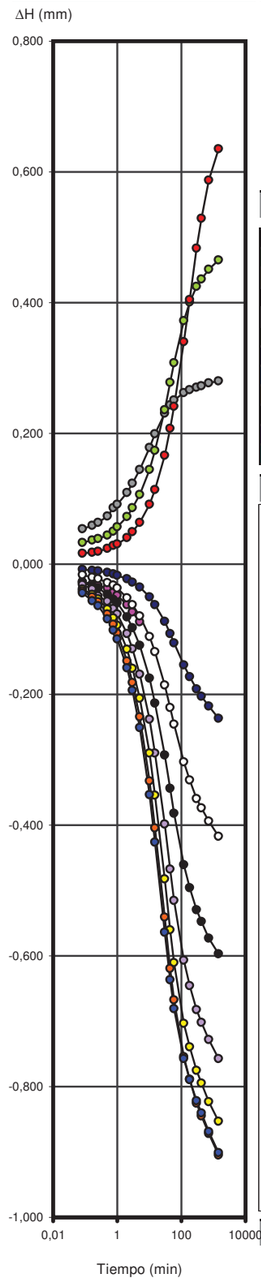
Observaciones:

ENSAYO EDOMÉTRICO
(ISO 17892-5:2017)

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: A-03 SH 12,00-12,60 **FECHA:** 02/06/20 Hoja 1 de 1

Seguimiento del ensayo



Datos y Resultados del ensayo

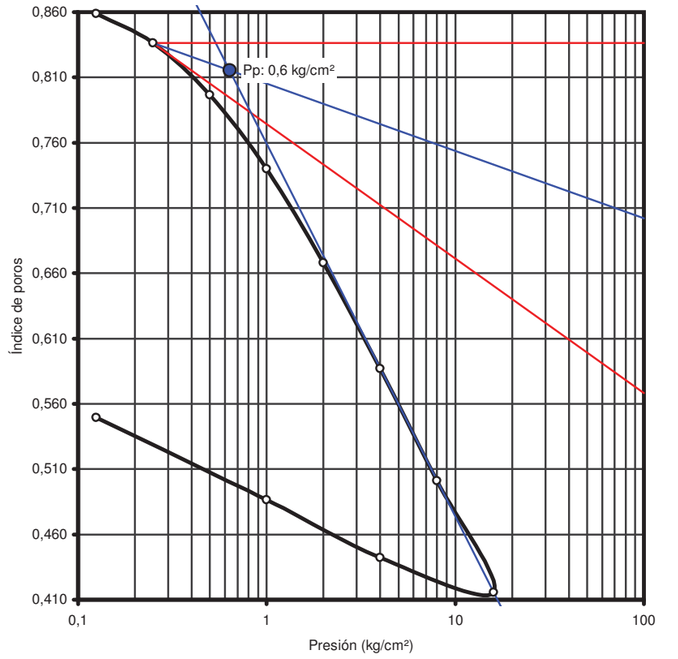
Humedad inicial (%):	32,69	**Índice de poros inicial (eo):**	**0,900**
Humedad final (%):	33,60	**Índice de compresión (Cc):**	**0,284**
P.e.p. sol. (g/cm³):	2,603	**Índice de hinchamiento (Cs):**	**0,073**
Grado de sat. Ini. (%):	94,58	**P. Preconsolidación (kg/cm²):**	**0,64**
Grado de sat. Fin. (%):	97,22	**Módulo edométrico* (kg/cm²):**	**177,63**
Den. seca inic. (g/cm³):	1,370	**Coef. Compresibilidad* (av):**	**0,01069**
Den. seca final. (g/cm³):	1,680		

(*) En el rango de presiones del tramo recto de carga

Índices de poros por escalón

Escalón	Carga (kg/cm²)	ΔH (mm)	Hf (mm)	e
	0,125	-0,430	19,570	0,859
	0,25	-0,666	19,334	0,836
	0,5	-1,083	18,917	0,797
	1	-1,679	18,321	0,740
	2	-2,437	17,563	0,668
	4	-3,290	16,710	0,587
	8	-4,194	15,806	0,501
	16	-5,095	14,905	0,416
	4	-4,815	15,185	0,442
	1	-4,351	15,649	0,486
	0,125	-3,688	16,312	0,549

Curva edométrica



Observaciones

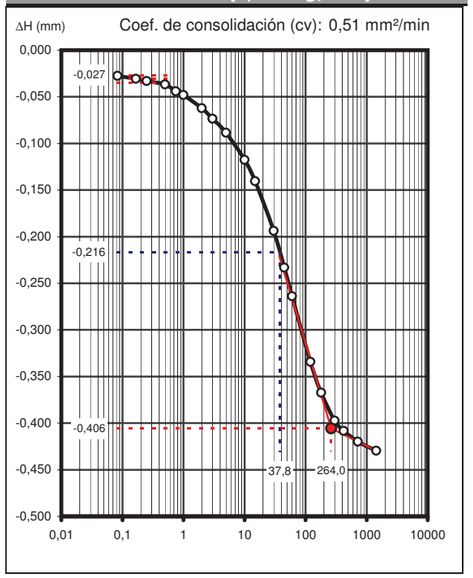
Diámetro 50mm, Altura 20mm

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN
(EDÓMETRO)

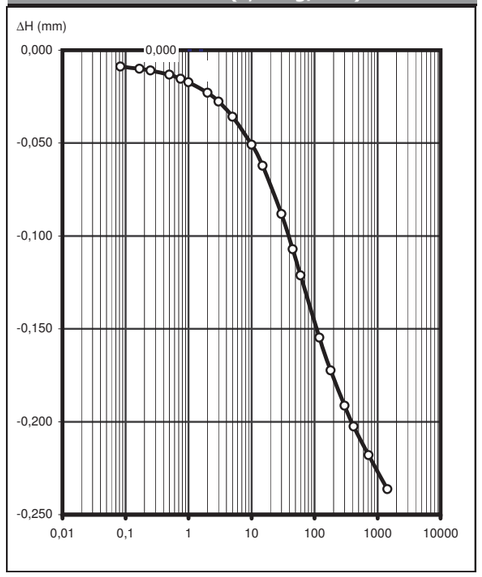
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: A-03 SH 12,00-12,60 **FECHA:** 02/06/20

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

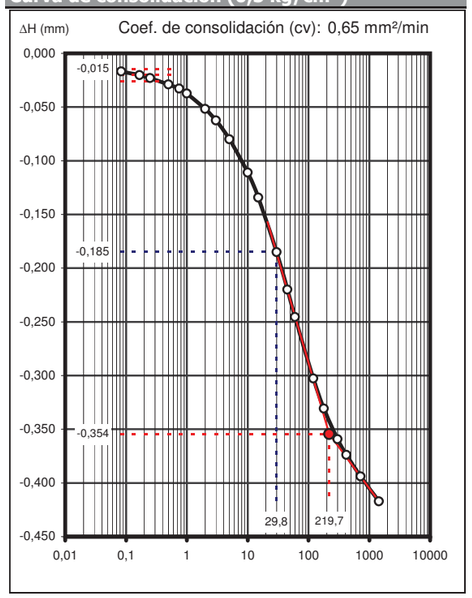
Curva de consolidación (0,125 kg/cm²)



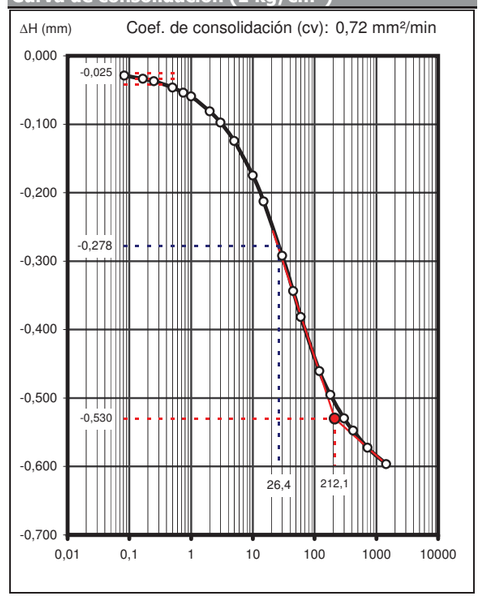
Curva de consolidación (0,25 kg/cm²)



Curva de consolidación (0,5 kg/cm²)



Curva de consolidación (1 kg/cm²)

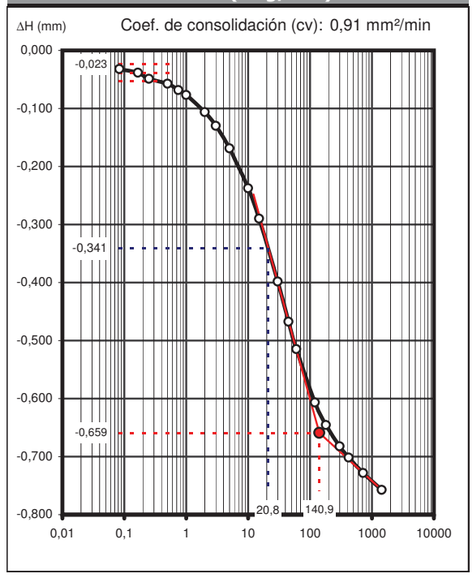


CURVAS DE CONSOLIDACIÓN
(EDÓMETRO)

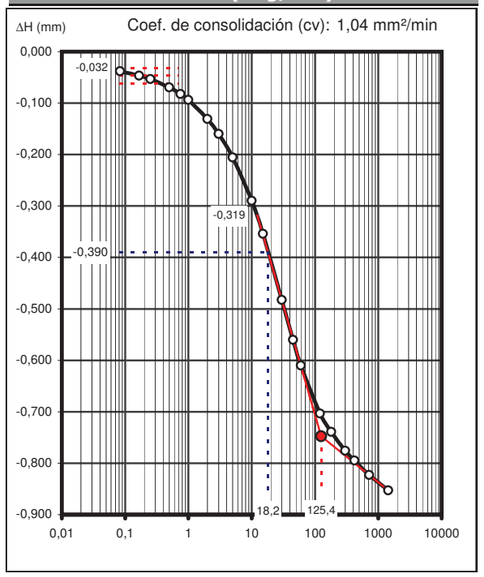
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: A-03 SH 12,00-12,60 **FECHA:** 02/06/20

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

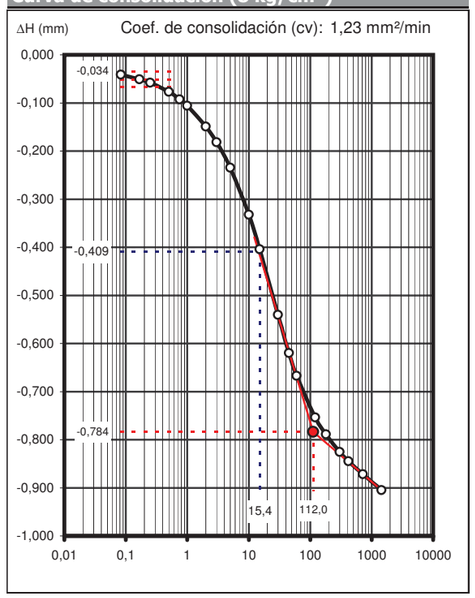
Curva de consolidación (2 kg/cm²)



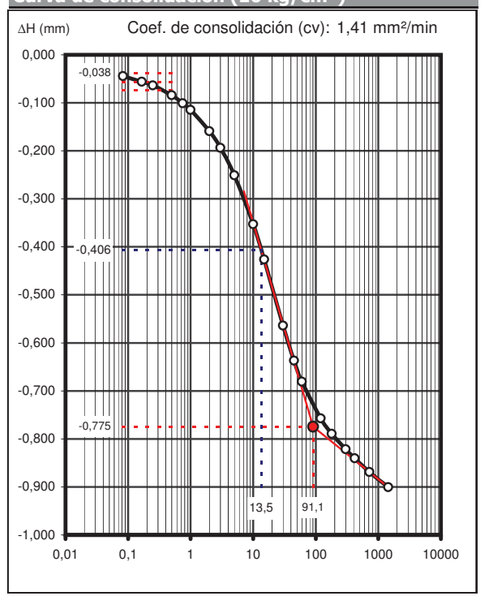
Curva de consolidación (4 kg/cm²)



Curva de consolidación (8 kg/cm²)



Curva de consolidación (16 kg/cm²)

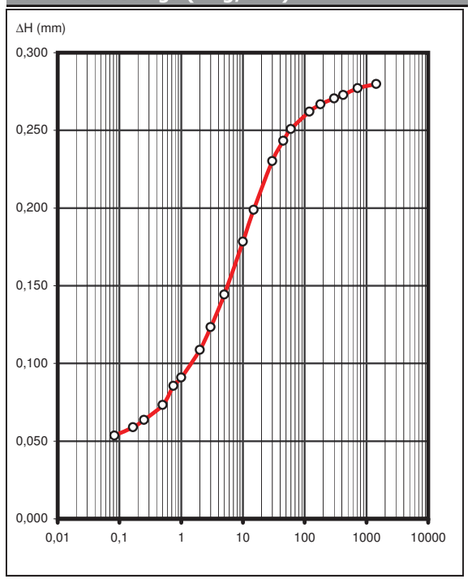


CURVAS DE CONSOLIDACIÓN
(EDÓMETRO)

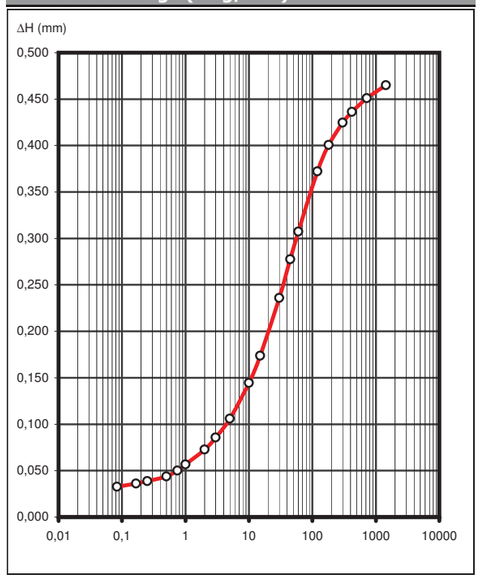
CDIAM-EnsyEDO (20030619)

CLIENTE:	CEMOSA				
TRABAJO:	E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA				
INDICATIVO:	20140	**LABORANTE:**	Natividad Calderón		
MUESTRA:	A-03 SH 12,00-12,60	**FECHA**	02/06/20	Hoja 3 de 3	

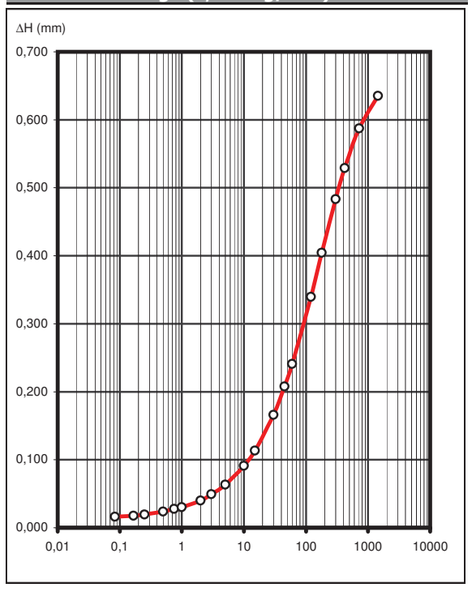
Curva de descarga (4 kg/cm²)



Curva de descarga (1 kg/cm²)



Curva de descarga (0,125 kg/cm²)



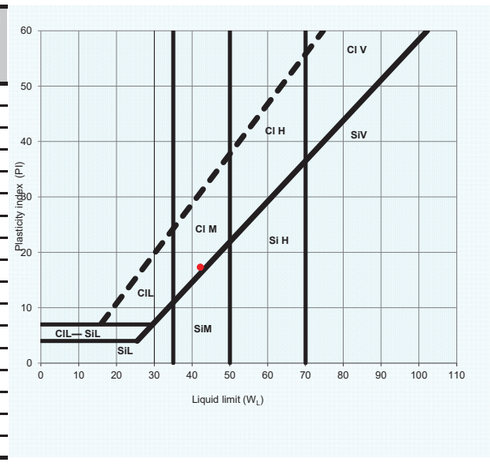
GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(ISO 17892-4:2016)

CLIENTE:	CEMOSA
TRABAJO:	E.G.P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO. SEVILLA
INDICATIVO:	20140
FECHA:	27/05/2020

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

MUESTRA: S-03 MI 25,50-26,10

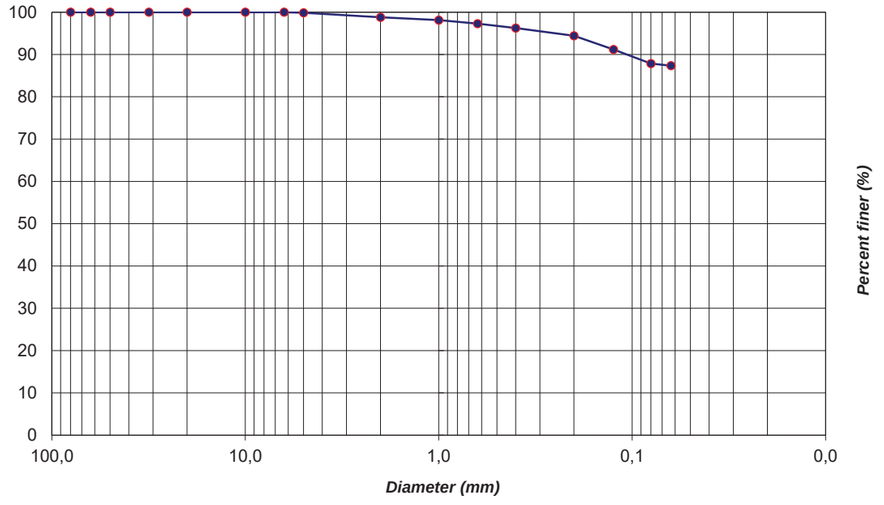
TAMIZ (mm)	Total Acumulado (g)	Retenido (%)	Acum. pasa (%)
100	0,00	0,00	
80	0,00	0,00	100,00
63	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	100,00
32	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
10	0,00	0,00	100,00
6,3	0,00	0,00	100,00
5	0,21	0,14	99,86
2	1,83	1,21	98,79
1	2,84	1,88	98,12
0,63	4,10	2,72	97,28
0,40	5,67	3,76	96,24
0,20	8,40	5,57	94,43
0,125	13,30	8,81	91,19
0,080	18,32	12,14	87,86
0,063	19,09	12,65	87,35



W_L: 42,2

I_P: 17,3

Graphic representation



Observaciones:

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG
(ISO 17892-12:2018)

CDIAM-EnsyLA (20040625)

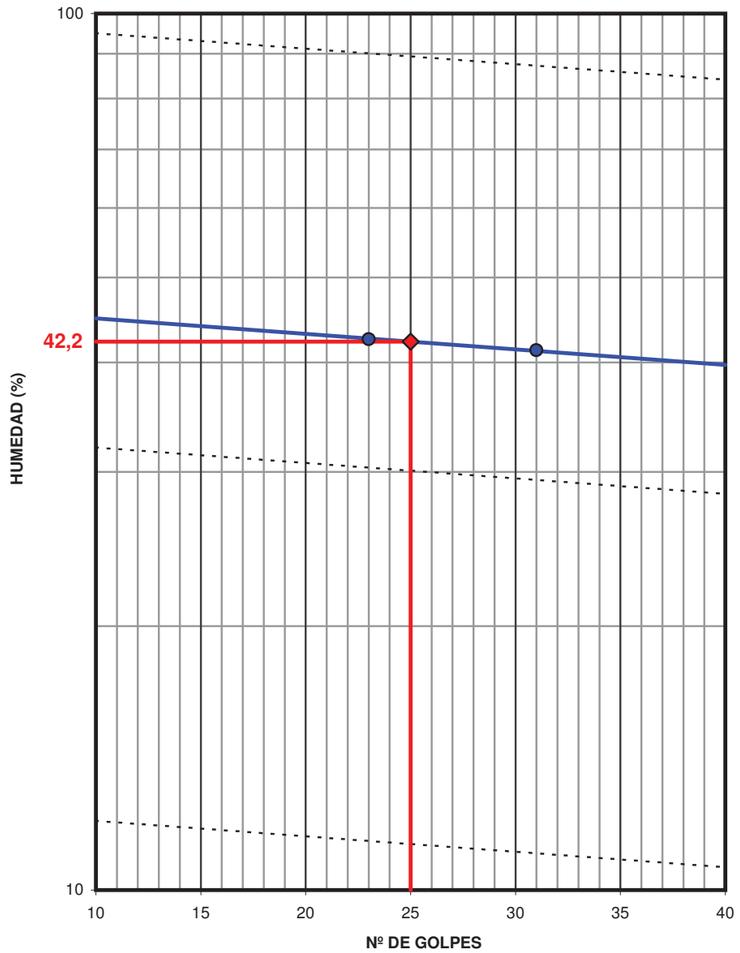
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: S-03 MI 25,60-26,10 **FECHA:** 26/05/20 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	31	23
T+S+A (g):	36,01	33,98
T+S (g):	27,82	26,47
T (g):	7,99	8,80
A (g):	8,19	7,51
S (g):	19,83	17,67
Humedad (%):	41,30	42,50

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	26,18	25,76	
T+S (g):	24,21	23,66	
T (g):	16,19	15,36	
A (g):	1,97	2,10	
S (g):	8,02	8,30	
Humedad (%):	24,56	25,30	**24,93**

Resultados	
LL:	**42,2**
LP:	**24,9**
IP:	**17,3**

Representación gráfica



Observaciones:

COMPRESIÓN SIMPLE
(ISO 17892-7:2017)

CDIAM-EnsyCSS (20040107)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: S-03 MI 25,50-26,10 **FECHA:**22/05/20 Hoja 1 de 1

Medidas del ensayo	
T (kp/cm²)	ΔL (%)
0,00	0,00
0,64	0,51
0,98	0,83
1,27	1,17
1,48	1,50
1,64	1,82
1,80	2,31
1,90	2,64
1,98	2,96
2,05	3,29
2,12	3,77
2,18	4,09
2,22	4,42
2,26	4,74
2,29	5,06
2,33	5,38
2,37	5,87
2,39	6,18
2,42	6,51
2,44	6,84
2,46	7,15
2,48	7,64
2,50	7,97
2,51	8,29
2,53	8,61
2,54	8,93
2,55	9,26
2,56	9,75
2,56	10,07
2,56	10,39
2,58	10,71
2,58	11,19
2,59	11,51
2,59	11,82

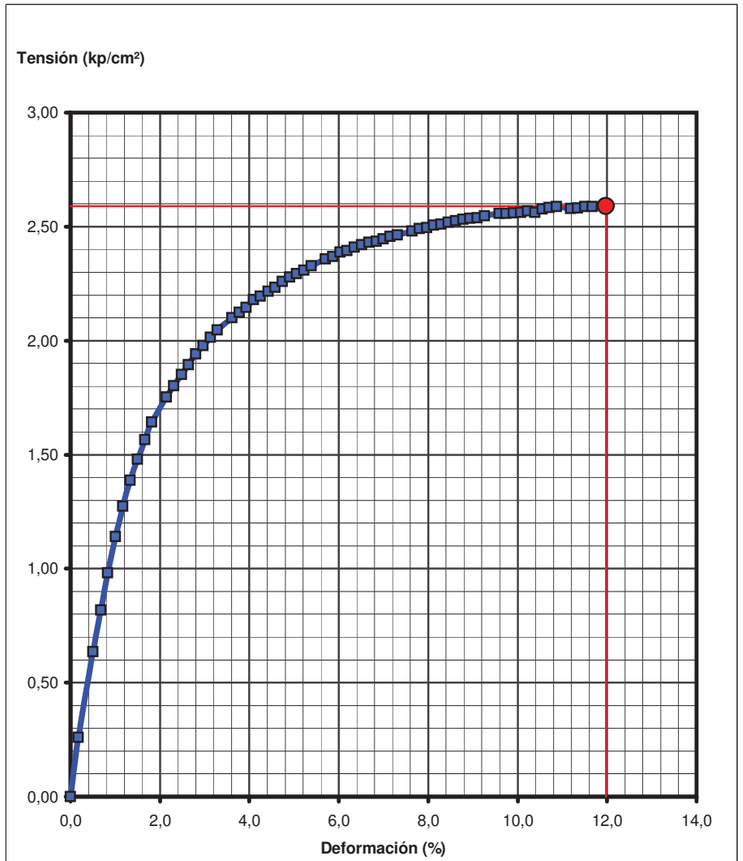
Datos y Resultados del ensayo

Humedad (%):	26,77
Densidad (g/cm³):	1,54
Velocidad (%/min):	2,000
Área (cm²):	27,06
Volumen (cm³):	395,65
Altura probeta (cm):	14,62
Diámetro (cm):	5,87

Forma de la rotura:

Resistencia máxima (kp/cm²):	**2,59**
Deformación (%):	**11,98**
Resistencia al 15% de deformación (kp/cm²):	

Curva completa del ensayo



Observaciones

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-03 MI 25,50-56,10 **FECHA** 27/05/20

Captura de datos

PROBETA I (0,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,49	0,51	-0,05
0,71	1,02	-0,09
0,76	1,54	-0,13
0,79	2,05	-0,18
0,83	2,56	-0,22
0,88	3,07	-0,26
0,94	3,59	-0,30
1,04	4,10	-0,33
1,12	4,61	-0,37
1,18	5,12	-0,42
1,21	5,64	-0,46
1,24	6,15	-0,50
1,26	6,66	-0,54
1,28	7,17	-0,57
1,31	7,69	-0,61
1,33	8,20	-0,64
1,35	8,71	-0,69
1,37	9,22	-0,73
1,38	9,74	-0,77
1,40	10,25	-0,81
1,39	10,76	-0,84
1,35	11,27	-0,88
1,30	11,79	-0,92
1,25	12,30	-0,96
1,20	12,81	-1,01
1,16	13,32	-1,06
1,11	13,83	-1,11
1,07	14,35	-1,14
1,06	14,86	-1,18
1,05	15,37	-1,22
1,04	15,88	-1,26
1,04	16,40	-1,31
1,02	16,91	-1,36
1,01	17,42	-1,40
0,97	17,93	-1,44
0,93	18,45	-1,48

PROBETA II (1,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,94	0,51	-0,09
1,55	1,03	-0,15
1,89	1,54	-0,19
2,09	2,05	-0,21
2,26	2,57	-0,23
2,39	3,08	-0,25
2,47	3,59	-0,26
2,54	4,10	-0,26
2,58	4,62	-0,27
2,61	5,13	-0,26
2,66	5,64	-0,24
2,71	6,16	-0,23
2,75	6,67	-0,23
2,79	7,18	-0,22
2,82	7,70	-0,20
2,85	8,21	-0,19
2,88	8,72	-0,17
2,91	9,24	-0,15
2,94	9,75	-0,14
2,94	10,26	-0,12
2,95	10,77	-0,10
2,95	11,29	-0,08
2,94	11,80	-0,06
2,94	12,31	-0,04
2,96	12,83	-0,01
2,95	13,34	0,01
2,96	13,85	0,02
2,98	14,37	0,05
2,99	14,88	0,07
2,99	15,39	0,09
3,00	15,91	0,11
3,01	16,42	0,12
3,00	16,93	0,14
2,97	17,44	0,16
2,94	17,96	0,20
2,91	18,47	0,24
2,90	18,98	0,26
2,90	19,50	0,28
2,90	20,01	0,31

PROBETA III (3 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,60	0,51	0,04
1,24	1,02	0,10
1,77	1,54	0,19
2,15	2,05	0,27
2,48	2,56	0,34
2,78	3,07	0,40
3,02	3,59	0,46
3,19	4,10	0,53
3,32	4,61	0,58
3,43	5,12	0,63
3,53	5,64	0,67
3,63	6,15	0,72
3,71	6,66	0,77
3,79	7,17	0,81
3,87	7,69	0,85
3,98	8,20	0,89
4,14	8,71	0,92
4,35	9,22	0,95
4,54	9,74	0,97
4,67	10,25	1,00
4,74	10,76	1,03
4,78	11,27	1,06
4,80	11,79	1,09
4,82	12,30	1,11
4,83	12,81	1,14
4,85	13,32	1,16
4,86	13,83	1,18
4,92	14,35	1,19
4,98	14,86	1,21
5,01	15,37	1,22
5,13	15,88	1,24
5,22	16,40	1,25
5,27	16,91	1,26
5,28	17,42	1,27
5,28	17,93	1,28
5,26	18,45	1,30
5,24	18,96	1,32
5,23	19,47	1,33

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-03 MI 25,50-56,10 **FECHA:** 27/05/20

Tipo de ensayo triaxial

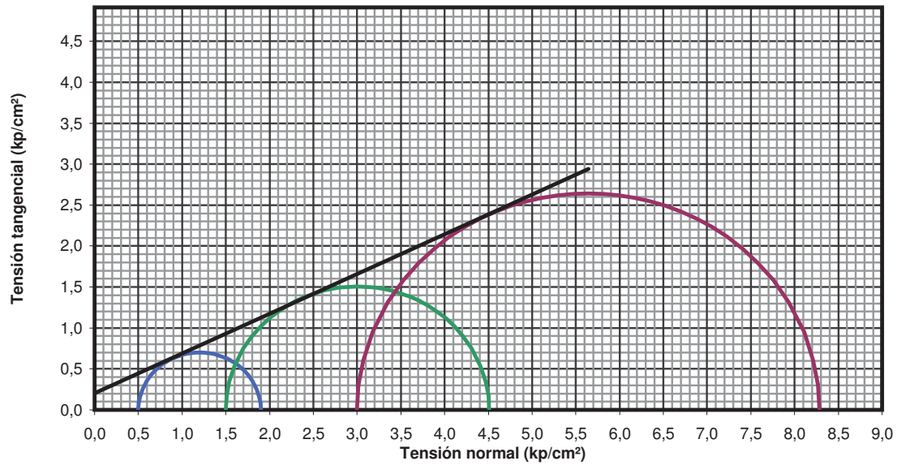
Consolidado con drenaje y con medida del cambio de volumen (CD) sobre muestra Inalterada
Velocidad del ensayo 0,019 mm/min

Datos generales	I	II	III
Presión externa (kp/cm²):	0,50	1,50	3,00
Presión de cola (kp/cm²):	0,00	0,00	0,00
Diámetro (cm):	3,80	3,79	3,79
Altura (cm):	7,63	7,62	7,63
Humedad inicial (%):	24,77	24,37	24,27
Humedad final (%):	26,78	24,46	23,87
Densidad seca (g/cm³):	1,565	1,550	1,568

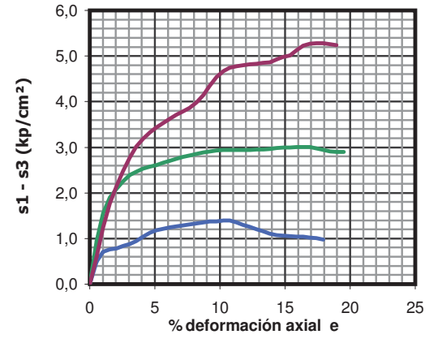
Interpretación	Efectivas
Cohesión (kp/cm²):	**0,20**
Fricción (º):	**25,90**
Pendiente:	0,49

Datos rotura	I	II	III
(s1+s3)/2 (kp/cm²):	1,20	3,01	5,64
(s1-s3)/2 (kp/cm²):	0,70	1,51	2,64

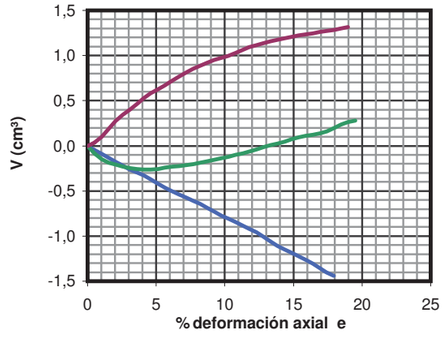
Rectas de coulomb y círculos de Mohr



T. Desviadora corregida-Deformación axial



Cambio de volumen-Deformación axial



Observaciones probeta I:
Observaciones probeta II:
Observaciones probeta III:

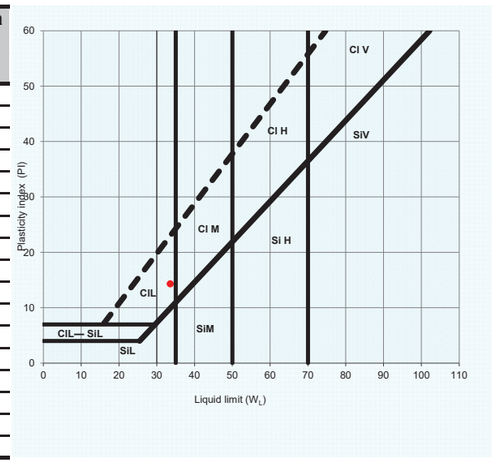
GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(ISO 17892-4:2016)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO. SEVILLA
INDICATIVO: 20140
FECHA: 27/05/2020

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

MUESTRA: S-04 MI 15,00-15,60

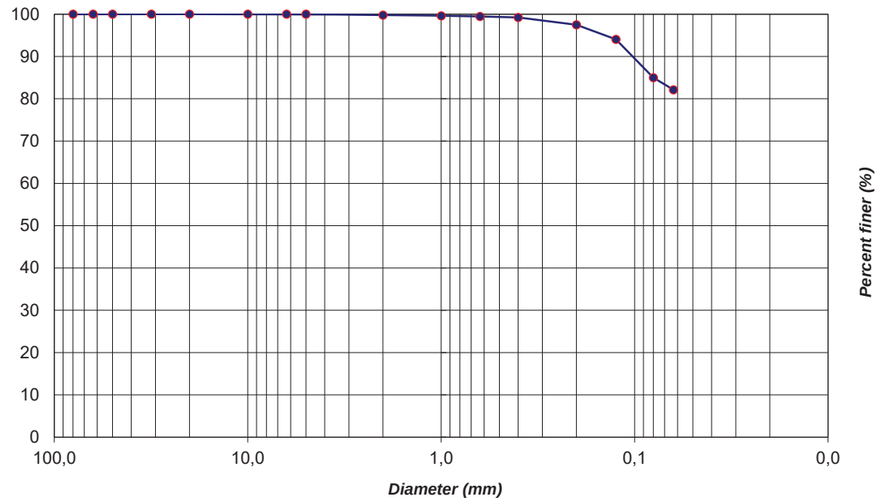
TAMIZ (mm)	Total Acumulado (g)	Retenido (%)	Acum. pasa (%)
100	0,00	0,00	
80	0,00	0,00	100,00
63	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	100,00
32	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
10	0,00	0,00	100,00
6,3	0,00	0,00	100,00
5	0,00	0,00	100,00
2	0,34	0,23	99,77
1	0,61	0,41	99,59
0,63	0,83	0,55	99,45
0,40	1,17	0,78	99,22
0,20	3,79	2,52	97,48
0,125	8,96	5,96	94,04
0,080	22,56	15,01	84,99
0,063	26,87	17,87	82,13



W_L: 33,6

I_P: 14,3

Graphic representation



Observaciones:

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG
(ISO 17892-12:2018)

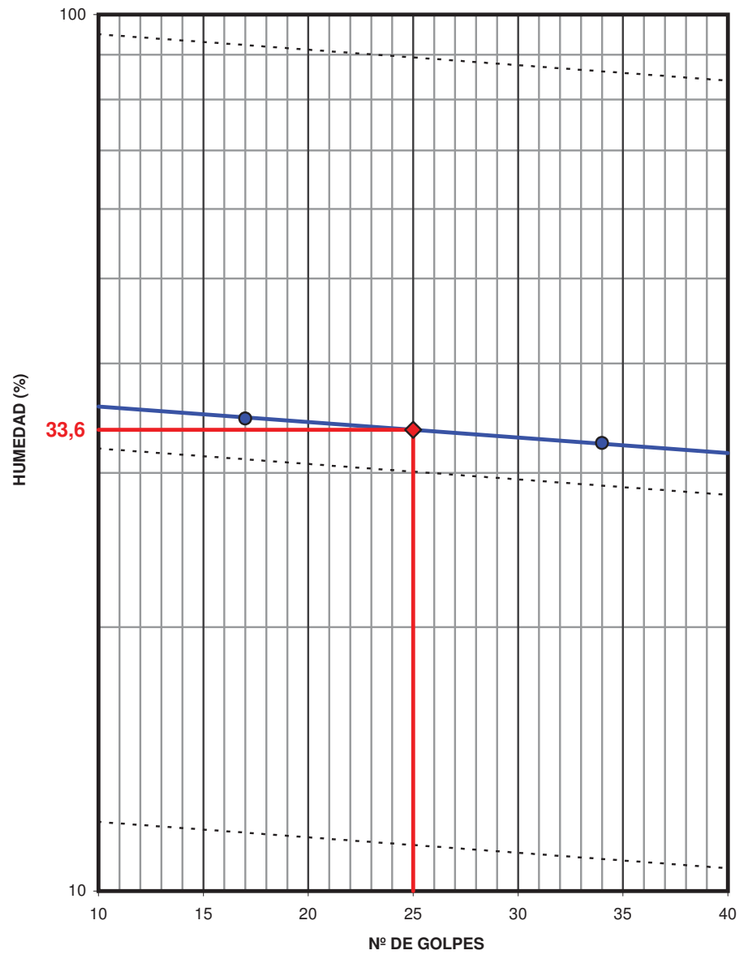
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: S-04 MI 15,00-15,60 **FECHA:** 26/05/20

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	34	17
T+S+A (g):	36,54	30,87
T+S (g):	29,79	25,21
T (g):	8,99	8,85
A (g):	6,75	5,66
S (g):	20,80	16,36
Humedad (%):	32,45	34,60

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	25,58	25,26	
T+S (g):	24,04	23,60	
T (g):	15,95	15,08	
A (g):	1,54	1,66	
S (g):	8,09	8,52	
Humedad (%):	19,04	19,48	**19,26**

Resultados	
LL:	**33,6**
LP:	**19,3**
IP:	**14,3**

Representación gráfica



Observaciones:

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-04 MI 15,00-15,60 **FECHA** 27/05/20

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

Captura de datos

PROBETA I (0,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,70	0,42	0,05
0,88	0,91	0,06
1,00	1,42	0,08
1,12	1,89	0,09
1,20	2,38	0,10
1,26	2,88	0,11
1,32	3,37	0,12
1,35	3,87	0,12
1,39	4,37	0,12
1,42	4,87	0,11
1,46	5,36	0,11
1,50	5,85	0,12
1,53	6,34	0,11
1,57	6,83	0,11
1,58	7,33	0,10
1,57	7,84	0,09
1,61	8,32	0,08
1,66	8,80	0,07
1,69	9,29	0,06
1,69	9,79	0,04
1,68	10,29	0,03
1,68	10,79	0,02
1,69	11,28	0,00
1,70	11,77	-0,01
1,72	12,25	-0,03
1,72	12,73	-0,05
1,74	13,22	-0,06
1,75	13,70	-0,08
1,74	14,20	-0,10
1,72	14,71	-0,12
1,76	15,18	-0,14
1,77	15,67	-0,16
1,76	16,16	-0,18
1,75	16,65	-0,20
1,73	17,14	-0,22
1,72	17,64	-0,24
1,72	18,13	-0,27
1,72	18,61	-0,29
1,71	19,10	-0,32
1,71	19,58	-0,34
1,71	20,06	-0,37
1,70	20,55	-0,40

PROBETA II (1,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,10	0,48	0,06
0,97	0,96	0,13
1,23	1,47	0,21
1,41	1,98	0,26
1,54	2,47	0,32
1,62	2,96	0,38
1,69	3,46	0,43
1,76	3,95	0,48
1,81	4,44	0,53
1,87	4,93	0,57
1,94	5,45	0,62
1,99	5,95	0,66
2,05	6,42	0,70
2,09	6,93	0,74
2,14	7,42	0,77
2,17	7,92	0,81
2,21	8,42	0,85
2,24	8,92	0,88
2,28	9,43	0,91
2,31	9,91	0,95
2,36	10,41	0,97
2,38	10,90	1,00
2,44	11,39	1,03
2,47	11,89	1,06
2,51	12,43	1,09
2,59	12,91	1,11
2,62	13,39	1,14
2,65	13,87	1,16
2,67	14,37	1,18
2,70	14,86	1,20
2,72	15,37	1,22
2,75	15,86	1,24
2,76	16,34	1,27
2,79	16,83	1,29
2,81	17,32	1,31
2,82	17,81	1,33
2,84	18,30	1,35
2,85	18,81	1,36

PROBETA III (3 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
1,66	0,47	0,15
2,05	0,97	0,25
2,34	1,48	0,34
2,56	1,98	0,42
2,78	2,47	0,50
2,97	2,97	0,58
3,13	3,46	0,65
3,29	3,96	0,73
3,44	4,47	0,80
3,56	4,97	0,86
3,75	5,45	0,92
3,90	5,92	0,98
4,02	6,41	1,04
4,12	6,91	1,09
4,20	7,40	1,15
4,29	7,91	1,20
4,36	8,41	1,25
4,46	8,91	1,30
4,56	9,39	1,35
4,66	9,89	1,39
4,73	10,37	1,44
4,80	10,88	1,48
4,88	11,38	1,52
4,99	11,87	1,56
5,09	12,34	1,60
5,16	12,83	1,64
5,23	13,31	1,67
5,27	13,81	1,71
5,31	14,30	1,74
5,32	14,79	1,77
5,35	15,29	1,80
5,38	15,78	1,83
5,41	16,27	1,85
5,46	16,76	1,88
5,51	17,25	1,90
5,50	17,75	1,92
5,48	18,24	1,93

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-04 MI 15,00-15,60 **FECHA:** 27/05/20

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

Tipo de ensayo triaxial

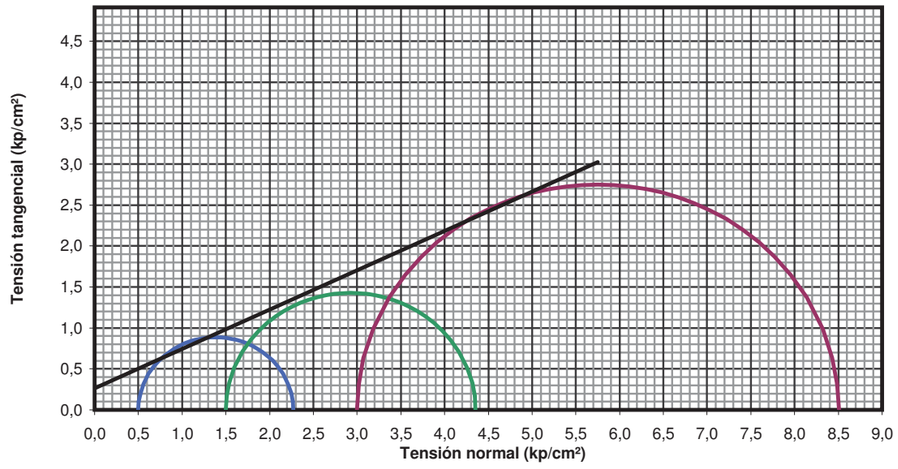
Consolidado con drenaje y con medida del cambio de volumen (CD) sobre muestra Inalterada
Velocidad del ensayo 0,019 mm/min

Datos generales	I	II	III
Presión externa (kp/cm²):	0,50	1,50	3,00
Presión de cola (kp/cm²):	0,00	0,00	0,00
Diámetro (cm):	3,82	3,81	3,80
Altura (cm):	7,66	7,66	7,65
Humedad inicial (%):	22,78	22,98	21,00
Humedad final (%):	22,97	19,10	18,21
Densidad seca (g/cm³):	1,597	1,627	1,645

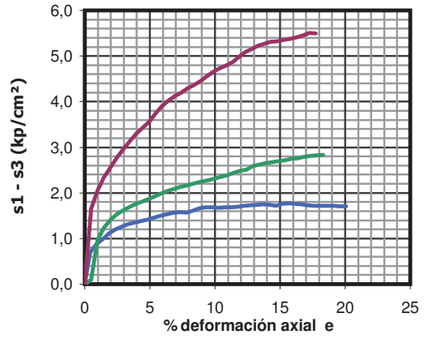
Interpretación	Efectivas
Cohesión (kp/cm²):	**0,26**
Fricción (º):	**25,64**
Pendiente:	0,48

Datos rotura	I	II	III
(s1+s3)/2 (kp/cm²):	1,39	2,93	5,75
(s1-s3)/2 (kp/cm²):	0,89	1,43	2,75

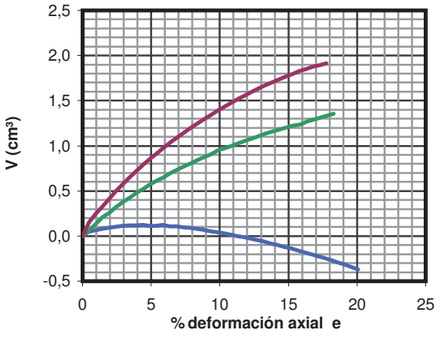
Rectas de coulomb y círculos de Mohr



T. Desviadora corregida-Deformación axial



Cambio de volumen-Deformación axial



Observaciones probeta I:
Observaciones probeta II:
Observaciones probeta III:

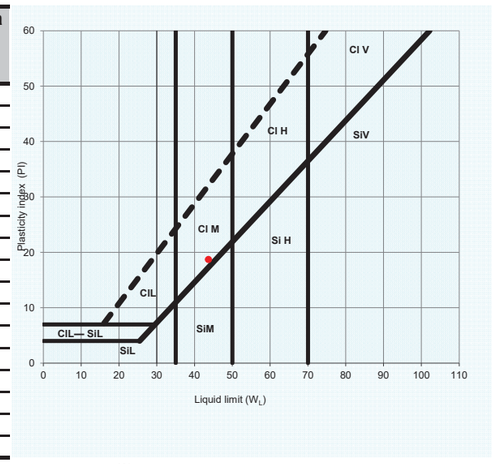
GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(ISO 17892-4:2016)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO. SEVILLA
INDICATIVO: 20140
FECHA: 27/05/2020

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

MUESTRA: S-04 TP 35,60-36,00

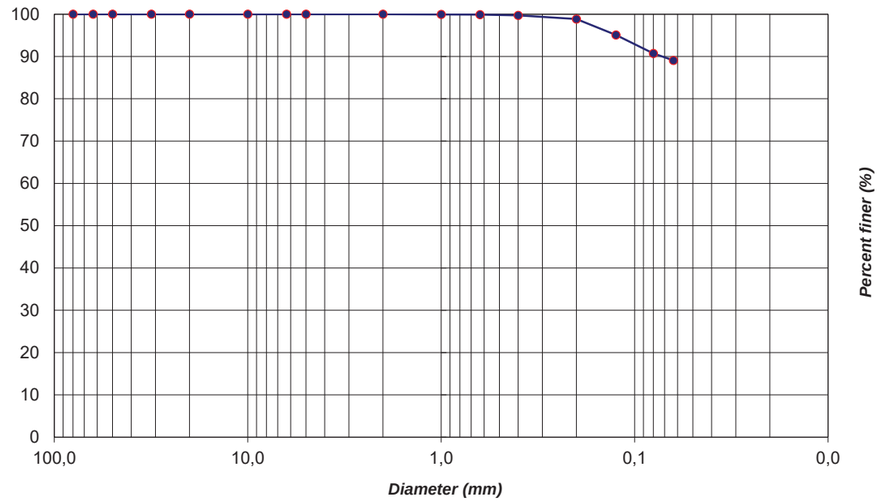
TAMIZ (mm)	Total Acumulado (g)	Retenido (%)	Acum. pasa (%)
100	0,00	0,00	
80	0,00	0,00	100,00
63	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	100,00
32	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
10	0,00	0,00	100,00
6,3	0,00	0,00	100,00
5	0,00	0,00	100,00
2	0,00	0,00	100,00
1	0,07	0,05	99,95
0,63	0,18	0,12	99,88
0,40	0,43	0,29	99,71
0,20	1,74	1,16	98,84
0,125	7,37	4,91	95,09
0,080	13,91	9,27	90,73
0,063	16,40	10,93	89,07



W_L: 43,7

I_P: 18,7

Graphic representation



Observaciones:

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG
(ISO 17892-12:2018)

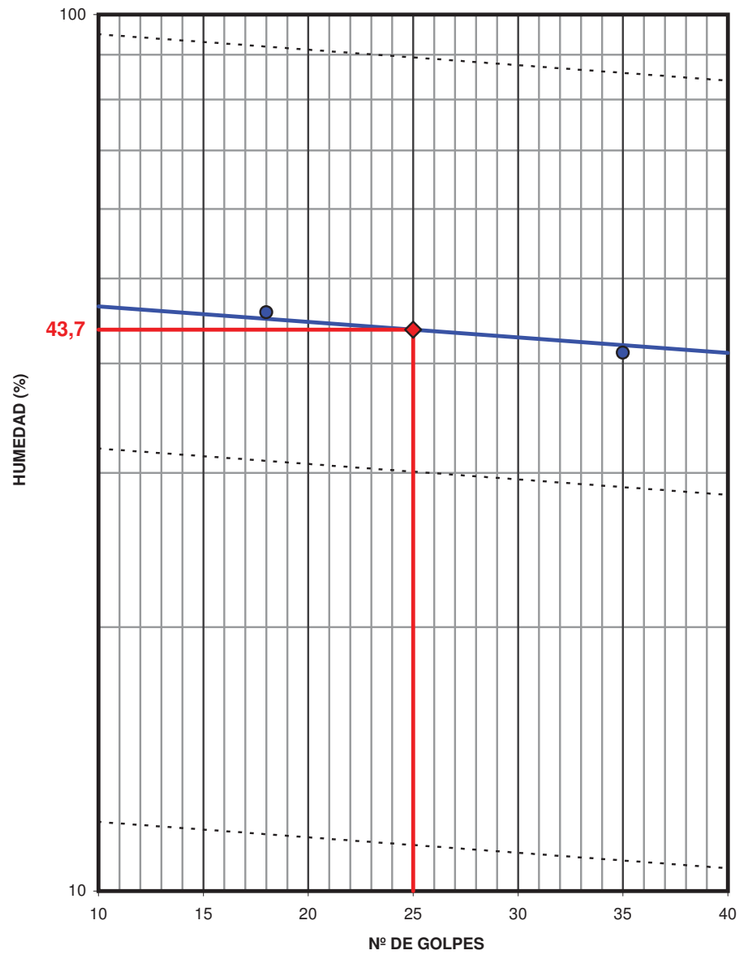
CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
CDIAM-EnsyLA (20040625)
MUESTRA: S-04 TP 35,62-36,00 **FECHA:** 27/05/20 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	35	18
T+S+A (g):	32,53	38,17
T+S (g):	25,74	29,09
T (g):	9,23	9,24
A (g):	6,79	9,08
S (g):	16,51	19,85
Humedad (%):	41,13	45,74

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	25,10	28,15	
T+S (g):	22,93	25,93	
T (g):	14,27	17,05	
A (g):	2,17	2,22	
S (g):	8,66	8,88	
Humedad (%):	25,06	25,00	**25,03**

Resultados	
LL:	**43,7**
LP:	**25,0**
IP:	**18,7**

Representación gráfica



Observaciones:

COMPRESIÓN SIMPLE
(ISO 17892-7:2017)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyCSS (20040107)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: S-04 MTP 35,60-36,00 **FECHA:**27/05/20 Hoja 1 de 1

Medidas del ensayo	
T (kp/cm²)	ΔL (%)
0,00	0,00
0,56	0,32
1,09	0,90
1,39	1,29
1,65	1,69
1,86	2,09
2,06	2,48
2,30	3,06
2,43	3,46
2,56	3,85
2,67	4,23
2,83	4,81
2,92	5,19
3,00	5,57
3,10	5,96
3,20	6,54
3,29	6,93
3,36	7,32
3,43	7,70
3,50	8,09
3,56	8,48
3,61	8,85
3,71	9,44
3,75	9,83
3,79	10,22
3,86	10,61
3,91	11,19
3,96	11,58
4,00	11,97
4,02	12,36
4,06	12,75
4,09	13,13
4,12	13,71
4,16	14,10
4,18	14,49
4,19	14,87

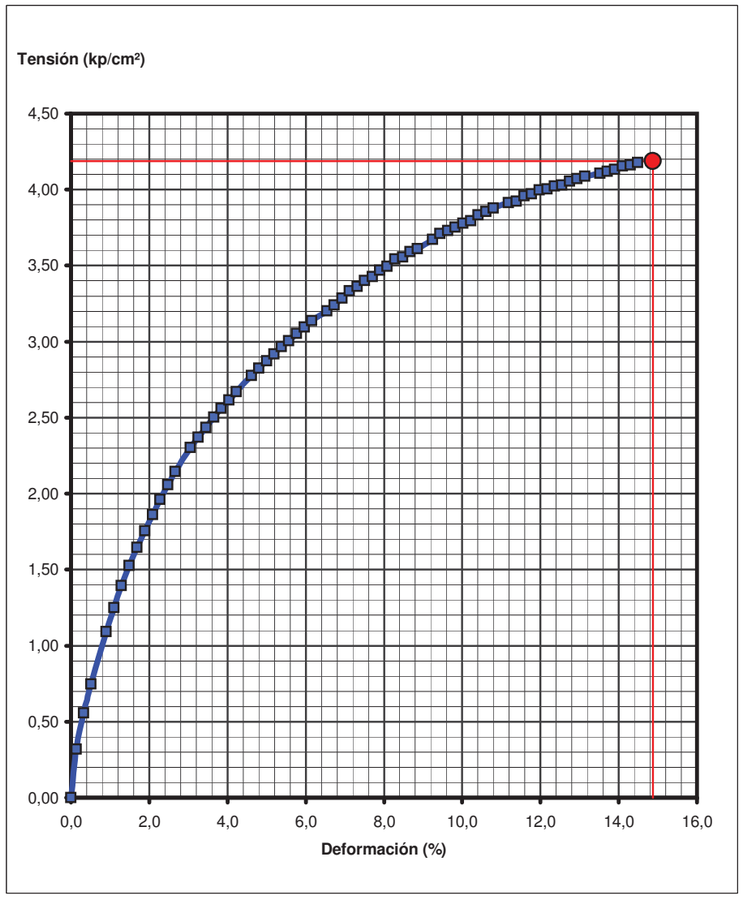
Datos y Resultados del ensayo

Humedad (%):	25,64
Densidad (g/cm³):	1,62
Velocidad (%/min):	2,000
Área (cm²):	29,71
Volumen (cm³):	364,19
Altura probeta (cm):	12,26
Diámetro (cm):	6,15

Forma de la rotura:

Resistencia máxima (kp/cm²): 4,19
Deformación (%): 14,87
Resistencia al 15% de deformación (kp/cm²):

Curva completa del ensayo



Observaciones

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyTRS (20030721)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-04 TP 35,60-36,00 **FECHA:**27/05/20 Hoja 2 de 2

Captura de datos

PROBETA I (0,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,96	0,50	0,00
1,46	1,01	0,00
1,70	1,51	0,01
1,86	2,01	0,00
2,03	2,51	-0,02
2,16	3,02	-0,05
2,27	3,52	-0,08
2,38	4,02	-0,11
2,48	4,52	-0,15
2,55	5,03	-0,20
2,60	5,53	-0,24
2,64	6,03	-0,27
2,67	6,54	-0,31
2,70	7,04	-0,38
2,73	7,54	-0,45
2,74	8,04	-0,50
2,73	8,55	-0,56
2,71	9,05	-0,63
2,70	9,55	-0,69
2,68	10,06	-0,74
2,67	10,56	-0,80
2,65	11,06	-0,86
2,63	11,56	-0,94
2,60	12,07	-1,01
2,55	12,57	-1,07
2,51	13,07	-1,12
2,47	13,57	-1,19
2,44	14,08	-1,25
2,39	14,58	-1,29
2,34	15,08	-1,33
2,30	15,59	-1,39
2,27	16,09	-1,46
2,24	16,59	-1,52
2,21	17,09	-1,58
2,18	17,60	-1,63
2,14	18,10	-1,68
2,11	18,60	-1,73
2,08	19,11	-1,79

PROBETA II (1,5 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
0,77	0,50	0,06
1,26	1,01	0,11
1,56	1,51	0,15
1,77	2,01	0,17
1,99	2,51	0,20
2,21	3,02	0,21
2,41	3,52	0,22
2,60	4,02	0,23
2,76	4,52	0,25
2,93	5,03	0,27
3,15	5,53	0,27
3,34	6,03	0,26
3,47	6,54	0,25
3,57	7,04	0,23
3,64	7,54	0,21
3,69	8,04	0,18
3,71	8,55	0,16
3,73	9,05	0,15
3,75	9,55	0,16
3,75	10,06	0,15
3,73	10,56	0,12
3,70	11,06	0,09
3,67	11,56	0,07
3,65	12,07	0,05
3,63	12,57	0,04
3,60	13,07	0,02
3,54	13,57	0,01
3,49	14,08	0,00
3,43	14,58	-0,01
3,38	15,08	-0,03
3,33	15,59	-0,04
3,29	16,09	-0,04
3,25	16,59	-0,05
3,21	17,09	-0,06
3,18	17,60	-0,08
3,18	18,10	-0,09

PROBETA III (3 kp/cm²)		
s1-s3 (kp/cm²)	ε (%)	V (cm³)
0,00	0,00	0,00
1,99	0,50	0,15
3,15	1,00	0,29
3,77	1,51	0,40
4,13	2,01	0,50
4,48	2,51	0,57
4,73	3,01	0,63
4,88	3,51	0,67
5,02	4,02	0,70
5,17	4,52	0,73
5,32	5,02	0,76
5,45	5,52	0,79
5,57	6,03	0,83
5,69	6,53	0,84
5,81	7,03	0,84
5,91	7,53	0,85
5,98	8,03	0,86
6,03	8,54	0,87
6,05	9,04	0,88
6,08	9,54	0,89
6,13	10,04	0,89
6,16	10,54	0,89
6,18	11,05	0,89
6,20	11,55	0,89
6,22	12,05	0,89
6,25	12,55	0,89
6,26	13,05	0,90
6,25	13,56	0,90
6,22	14,06	0,89
6,19	14,56	0,89
6,15	15,06	0,89
6,04	15,57	0,89
5,85	16,07	0,90
5,68	16,57	0,89
5,63	17,07	0,85

TRIAXIAL DE SUELOS
(ISO 17892-9:2018)

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.SEVILLA
INDICATIVO: 20140 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-04 TP 35,60-36,00 **FECHA:** 27/05/20

Tipo de ensayo triaxial

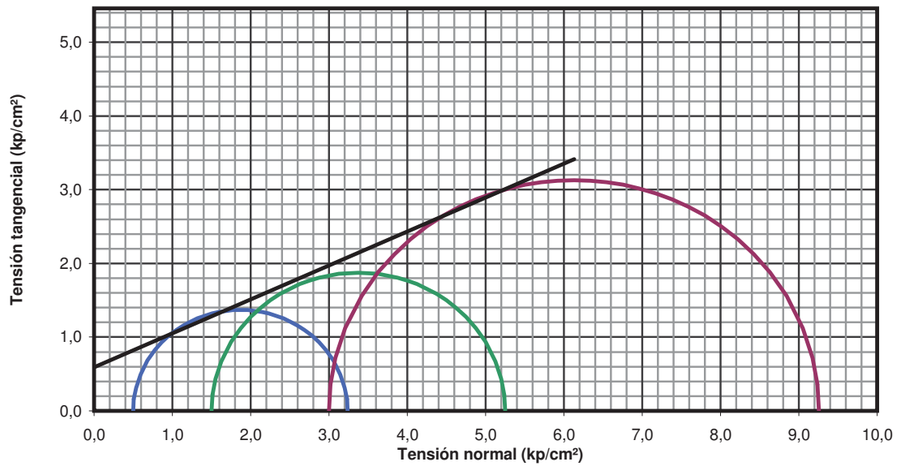
Consolidado con drenaje y con medida del cambio de volumen (CD) sobre muestra Inalterada
Velocidad del ensayo 0,019 mm/min

Datos generales	I	II	III
Presión externa (kp/cm²):	0,50	1,50	3,00
Presión de cola (kp/cm²):	0,00	0,00	0,00
Diámetro (cm):	3,82	3,81	3,82
Altura (cm):	7,65	7,65	7,66
Humedad inicial (%):	25,38	27,10	25,96
Humedad final (%):	27,59	27,96	25,83
Densidad seca (g/cm³):	1,553	1,522	1,552

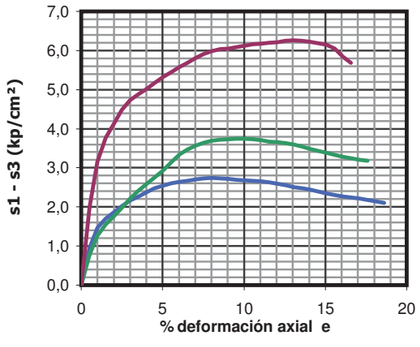
Interpretación	Efectivas
Cohesión (kp/cm²):	**0,59**
Fricción (º):	**24,74**
Pendiente:	0,46

Datos rotura	I	II	III
(s1+s3)/2 (kp/cm²):	1,87	3,37	6,13
(s1-s3)/2 (kp/cm²):	1,37	1,87	3,13

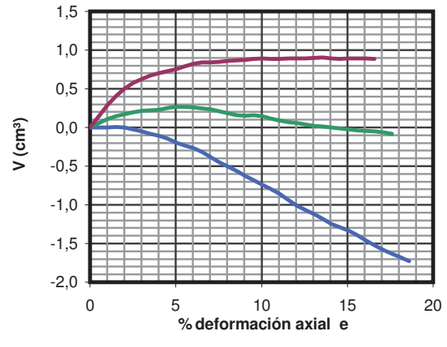
Rectas de coulomb y círculos de Mohr



T. Desviadora corregida-Deformación axial



Cambio de volumen-Deformación axial



Observaciones probeta I:
Observaciones probeta II:
Observaciones probeta III:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

CLIENTE: CEMOSA
TRABAJO: E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PITAMO SEVILLA
INDICATIVO: 20140
FECHA: 28/05/20

Resultados de los ensayos

MUESTRA	U.S.C.S.	H.R.B.
S-03 MI 3.00-3.60	CL	A-7-6
S-03 SH 12.00-12.60	CL	A-6
S-03 MI 25.50-26.10	CL	A-7-6
S-04 MI 15.00-15.60	CL	A-6
S-04 TP 35.60-36.00	CL	A-7-6

DETERMINACIÓN DE SULFATOS EN SUELOS
(UNE 83963:2008)

CLIENTE:	CEMOSA
TRABAJO:	E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO.
INDICATIVO:	20140
FECHA:	27/05/2020

Resultados de los ensayos

REFERENCIA MUESTRA	SO_4^{2-} (mg/Kg)
S-04 MI 15.00-15.60	161

ACIDEZ DE BAUMANN- GULLY
UNE 83962

CLIENTE:	CEMOSA
TRABAJO:	E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO . SEVILLA
INDICATIVO:	20140
FECHA:	27/05/2020

Resultados de los ensayos

MUESTRA	Acidez Baumman-Gully (ml/kg)
S04 MI 15.00-15.60	5

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MATERIA ORGÁNICA
(Norma UNE-103.204)

CLIENTE:	CEMOSA
TRABAJO:	E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PITAMO
INDICATIVO:	10140
FECHA:	27/05/2020

Resultados de los ensayos

MUESTRA	Materia Orgánica. (%)
S-03 SH 12.00-12.40	2.028
S-04 MI 15.00-15.60	1.036

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS
(UNE 103205-06)

CLIENTE:	CEMOSA
TRABAJO:	E.G.P.C.RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PITAMO.
INDICATIVO:	20140
FECHA:	27/05/2020

Resultados de los ensayos

REFERENCIA MUESTRA	SALES SOLUBLES EN 100g DE SUELO(%)
S-03 SH 12.00-12.60	0.435
S-04 MI 15.00-15.60	0.545

CEPASA
ENSAYOS GEOTECNICOS S.A.

HUMEDAD (ISO 17892-1:2015)
DENSIDAD (ISO 17892-2:2014)

CLIENTE:	CEMOSA
TRABAJO:	E.G.P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PITAMO.
INDICATIVO:	20140
FECHA:	02/06/2020

Resultados de los ensayos

MUESTRA	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm^3)
S-03 MI 3.00-3.60	23,03	1,624
S-03 SH 12.00-12.60	32,52	1,370
S-03 MI 25.50-26.10	26,63	1,553
S-04 MI 15.00-15.60	22,60	1,549
S-04 TP 35.60-36.00	25,84	1,590

cemosa
Ingeniería y Control

ACTA
C/ Benaque 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: **O/2002854/12**
Nº acta: 01-20/016789/1 Anula a:
Obra: CONSTRUCCION RONDA URBANA PALMAS ALTAS- EL PITAMO, SEVILLA
Peticionario: METROVACESA SA
Dirección: C/ Quintanavides nº 13 Ed. 1 Pta. 1. Parque Vía Norte 28050 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:
Modalidad de control:

AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL AGUA FRENTE AL HORMIGÓN (EHE 2008)

ALBARÁN: **G-2002854.BC** CÓDIGO DE MUESTRA: **0201/01/2020/009066(890306)** FECHA TOMA: **20/05/2020-11:00**

MATERIAL

TIPO:	**AGUA**	MODALIDAD DE MUESTREO:	**GEO - Muestreado por Geotecnia**
ORIGEN DE LA MUESTRA:		MUESTREADO POR:	**PABLO AJO RODRIGUEZ**
PROCEDENCIA:	**S-04**	NORMA DE MUESTREO:	**UNE 83951:2008**
LUGAR DE TOMA:	**S-04**	Tª AGUA EN LA TOMA (ºC):	**23**
UBICACIÓN:	**S-04 AGUA**	LOTE LABORATORIO:	
PROFUNDIDAD (m):	**-**	LOTE CLIENTE:	

TRABAJOS REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Determinación de la agresividad potencial frente a hormigones. Incluye los ensayos: determinación del pH, ión magnesio, ión amonio,sulfatos, CO2 y residuo seco (agua-análisis de agresividad al hormigón)	**EHE 2008; UNE 83952:2008; UNE EN 13577:2008; UNE 83954:2008; UNE 83955:2008; UNE 83956:2008; UNE 83957:2008**

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en la siguiente tabla.

Temperatura del agua antes de los ensayos (ºC): **23**

			TIPO DE EXPOSICIÓN		
PARÁMETROS	**NORMA**	**RESULTADO**	**Qa - ATAQUE DEBIL**	**Qb - ATAQUE MEDIO**	**Qc - ATAQUE FUERTE**
VALOR DEL pH	UNE 83952:2008	**7,9**	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
CO_2 AGRESIVO (mg CO_2/l)	UNE EN 13577:2008	**NO CONTIENE**	15 - 40	40 - 100	> 100
IÓN AMONIO (mg NH_4^+/l)	UNE 83954:2008	**3**	15 - 30	30 - 60	> 60
IÓN MAGNESIO (mg Mg^{2+}/l)	UNE 83955:2008	**233**	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-}/l)	UNE 83956:2008	**1.154**	200 - 600	600 - 3000	> 3000
RESIDUO SECO (mg/l)	UNE 83957:2008	**3.497**	75 - 150	50 - 75	< 50
EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:		**AGRESIVIDAD MEDIA**			

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 16:38:54 +02'00'

Málaga a 08/06/2020

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Responsable de Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

FRADE VIANO ELENA - 33399417J

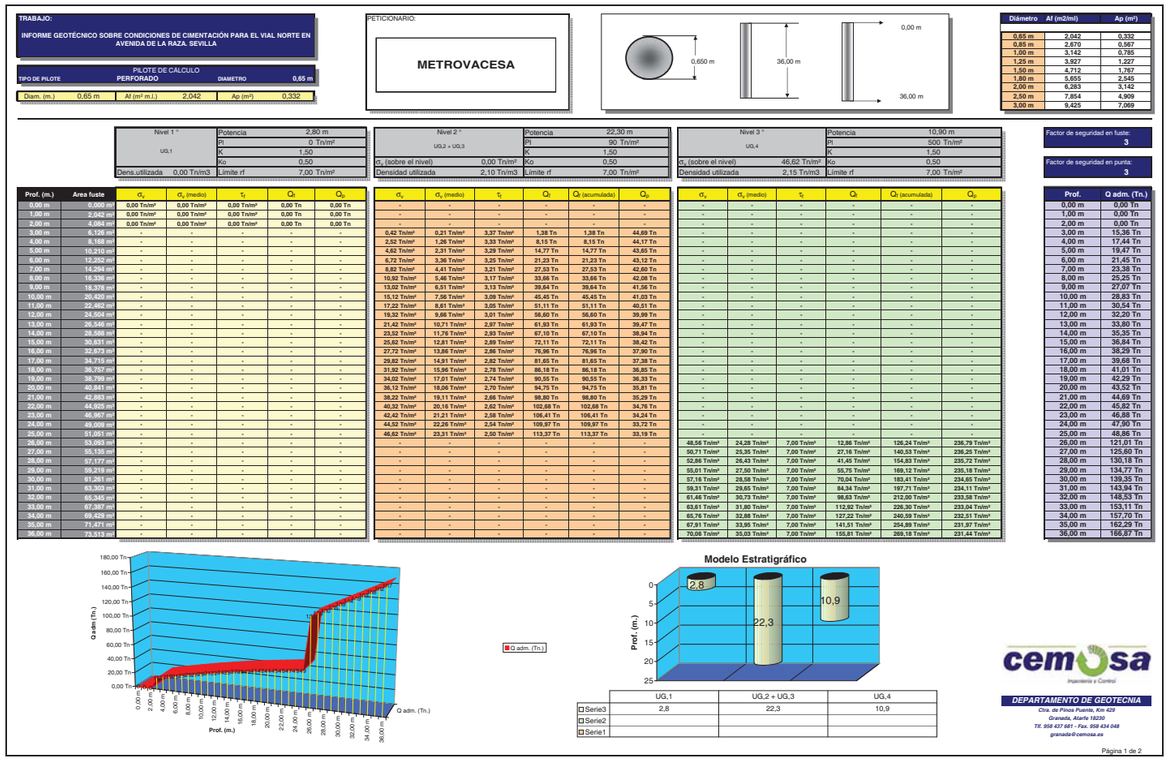
Digitally signed by FRADE VIANO ELENA - 33399417J
DN: cn=FRADE VIANO ELENA - 33399417J, sn=FRADE VIANO, givenName=ELENA, c=ES, serialNumber=IDCES-33399417J
Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document
Date: 2020.06.08 16:38:52 +02'00'

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de hormigón estructural) EA (Ensayos de estructuras de acero estructural). EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería) EM (Ensayos de estructuras de madera estructural).
ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico).
Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

ANEJO 6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



TRABAJO:

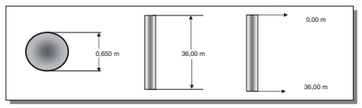
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO:

METROVACESA

PILOTE DE CÁLCULO

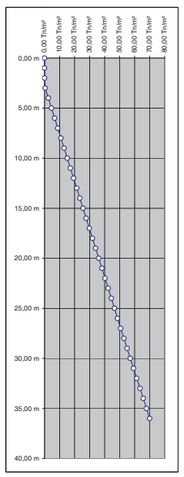
TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	0,65 m



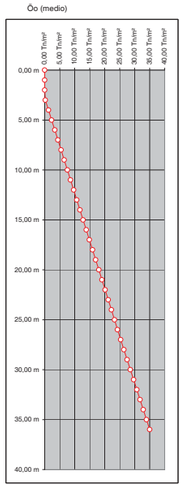
Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS

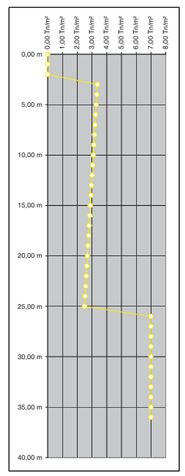
Qo



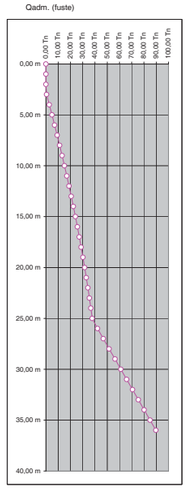
Qo (medio)



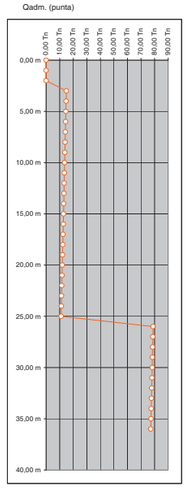
rf



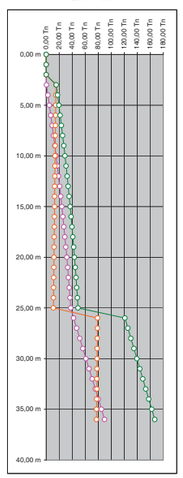
Qadm. (fuste)



Qadm. (punta)



Qadm. Total



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

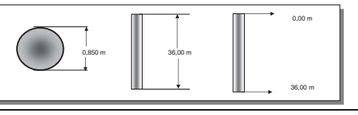
PETICIONARIO:

METROVACESA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	0,85 m

Diam. (m.)	0,85 m	Af (m² m.)	2,670	Ap (m²)	0,567



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 ª		Potencia	2,80 m
UG,1		Pi	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Densidad utilizada	0,00 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

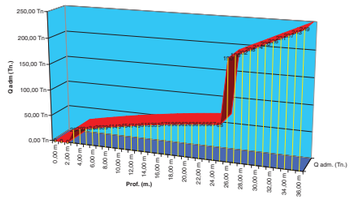
Nivel 2 ª		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pi	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Nivel 3 ª		Potencia	10,90 m
UG,4		Pi	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

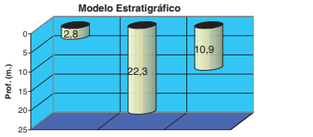
Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	2,670 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	5,341 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	8,011 m²	-	-	-	-	-	-	0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	1,80 Tn	1,80 Tn	76,43 Tn	-	-	-	-	-	-	3,00 m	26,08 Tn
4,00 m	10,681 m²	-	-	-	-	-	-	2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	10,66 Tn	10,66 Tn	75,53 Tn	-	-	-	-	-	-	4,00 m	28,73 Tn
5,00 m	13,352 m²	-	-	-	-	-	-	4,62 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	19,32 Tn	19,32 Tn	74,64 Tn	-	-	-	-	-	-	5,00 m	31,32 Tn
6,00 m	16,022 m²	-	-	-	-	-	-	6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	27,76 Tn	27,76 Tn	73,75 Tn	-	-	-	-	-	-	6,00 m	33,84 Tn
7,00 m	18,692 m²	-	-	-	-	-	-	8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	36,00 Tn	36,00 Tn	72,85 Tn	-	-	-	-	-	-	7,00 m	36,28 Tn
8,00 m	21,363 m²	-	-	-	-	-	-	10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	44,02 Tn	44,02 Tn	71,96 Tn	-	-	-	-	-	-	8,00 m	38,66 Tn
9,00 m	24,033 m²	-	-	-	-	-	-	13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	51,84 Tn	51,84 Tn	71,06 Tn	-	-	-	-	-	-	9,00 m	40,97 Tn
10,00 m	26,704 m²	-	-	-	-	-	-	15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	59,44 Tn	59,44 Tn	70,17 Tn	-	-	-	-	-	-	10,00 m	43,20 Tn
11,00 m	29,374 m²	-	-	-	-	-	-	17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	66,83 Tn	66,83 Tn	69,28 Tn	-	-	-	-	-	-	11,00 m	45,37 Tn
12,00 m	32,044 m²	-	-	-	-	-	-	19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	74,01 Tn	74,01 Tn	68,38 Tn	-	-	-	-	-	-	12,00 m	47,47 Tn
13,00 m	34,715 m²	-	-	-	-	-	-	21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	80,99 Tn	80,99 Tn	67,49 Tn	-	-	-	-	-	-	13,00 m	49,49 Tn
14,00 m	37,385 m²	-	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	87,75 Tn	87,75 Tn	66,60 Tn	-	-	-	-	-	-	14,00 m	51,45 Tn
15,00 m	40,055 m²	-	-	-	-	-	-	25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	94,30 Tn	94,30 Tn	65,70 Tn	-	-	-	-	-	-	15,00 m	53,33 Tn
16,00 m	42,726 m²	-	-	-	-	-	-	27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	100,64 Tn	100,64 Tn	64,81 Tn	-	-	-	-	-	-	16,00 m	55,15 Tn
17,00 m	45,396 m²	-	-	-	-	-	-	29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	106,78 Tn	106,78 Tn	63,91 Tn	-	-	-	-	-	-	17,00 m	56,90 Tn
18,00 m	48,066 m²	-	-	-	-	-	-	31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	112,70 Tn	112,70 Tn	63,02 Tn	-	-	-	-	-	-	18,00 m	58,57 Tn
19,00 m	50,737 m²	-	-	-	-	-	-	34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	118,41 Tn	118,41 Tn	62,13 Tn	-	-	-	-	-	-	19,00 m	60,18 Tn
20,00 m	53,407 m²	-	-	-	-	-	-	36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	123,91 Tn	123,91 Tn	61,23 Tn	-	-	-	-	-	-	20,00 m	61,71 Tn
21,00 m	56,077 m²	-	-	-	-	-	-	38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	129,20 Tn	129,20 Tn	60,34 Tn	-	-	-	-	-	-	21,00 m	63,18 Tn
22,00 m	58,748 m²	-	-	-	-	-	-	40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	134,28 Tn	134,28 Tn	59,45 Tn	-	-	-	-	-	-	22,00 m	64,57 Tn
23,00 m	61,418 m²	-	-	-	-	-	-	42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	139,15 Tn	139,15 Tn	58,55 Tn	-	-	-	-	-	-	23,00 m	65,90 Tn
24,00 m	64,088 m²	-	-	-	-	-	-	44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	143,81 Tn	143,81 Tn	57,66 Tn	-	-	-	-	-	-	24,00 m	67,16 Tn
25,00 m	66,759 m²	-	-	-	-	-	-	46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	148,26 Tn	148,26 Tn	56,76 Tn	-	-	-	-	-	-	25,00 m	68,34 Tn
26,00 m	69,429 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,56 Tn/m²	24,28 Tn/m²	7,00 Tn/m²	16,82 Tn/m²	165,08 Tn/m²	404,92 Tn/m²	26,00 m	190,00 Tn
27,00 m	72,099 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,71 Tn/m²	25,35 Tn/m²	7,00 Tn/m²	35,52 Tn/m²	183,77 Tn/m²	404,01 Tn/m²	27,00 m	195,93 Tn
28,00 m	74,770 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,86 Tn/m²	26,43 Tn/m²	7,00 Tn/m²	54,21 Tn/m²	202,46 Tn/m²	403,09 Tn/m²	28,00 m	201,85 Tn
29,00 m	77,440 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,01 Tn/m²	27,50 Tn/m²	7,00 Tn/m²	72,90 Tn/m²	221,16 Tn/m²	402,18 Tn/m²	29,00 m	207,78 Tn
30,00 m	80,111 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,16 Tn/m²	28,58 Tn/m²	7,00 Tn/m²	91,59 Tn/m²	239,85 Tn/m²	401,26 Tn/m²	30,00 m	213,70 Tn
31,00 m	82,781 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,31 Tn/m²	29,65 Tn/m²	7,00 Tn/m²	110,29 Tn/m²	258,54 Tn/m²	400,35 Tn/m²	31,00 m	219,63 Tn
32,00 m	85,451 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,46 Tn/m²	30,73 Tn/m²	7,00 Tn/m²	128,98 Tn/m²	277,23 Tn/m²	399,43 Tn/m²	32,00 m	225,56 Tn
33,00 m	88,122 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,61 Tn/m²	31,80 Tn/m²	7,00 Tn/m²	147,67 Tn/m²	295,93 Tn/m²	398,52 Tn/m²	33,00 m	231,48 Tn
34,00 m	90,792 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,76 Tn/m²	32,88 Tn/m²	7,00 Tn/m²	166,36 Tn/m²	314,62 Tn/m²	397,60 Tn/m²	34,00 m	237,41 Tn
35,00 m	93,462 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,91 Tn/m²	33,95 Tn/m²	7,00 Tn/m²	185,06 Tn/m²	333,31 Tn/m²	396,69 Tn/m²	35,00 m	243,33 Tn
36,00 m	96,133 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,06 Tn/m²	35,03 Tn/m²	7,00 Tn/m²	203,75 Tn/m²	352,00 Tn/m²	395,77 Tn/m²	36,00 m	249,26 Tn



Modelo Estratigráfico



	UG,1	UG,2 + UG,3	UG,4
Serie3	2,8	22,3	10,9
Serie2			
Serie1			

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

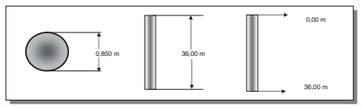
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO:

METROVACESA

PILOTE DE CÁLCULO

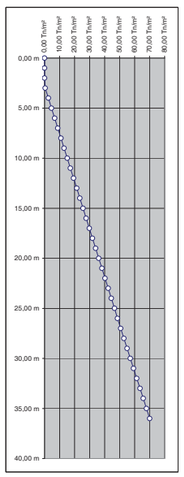
TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	0,85 m



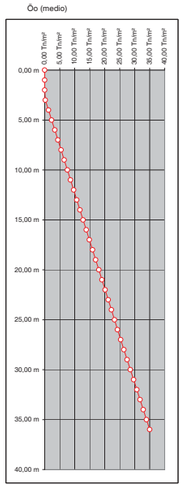
Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS

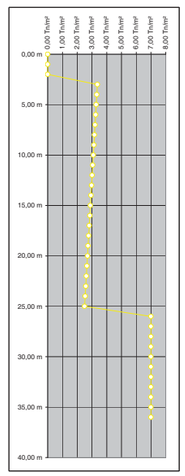
Öo



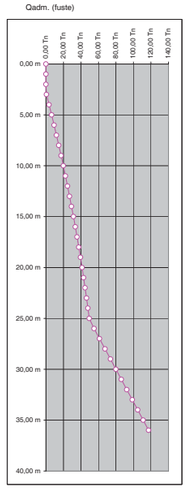
Öo (medio)



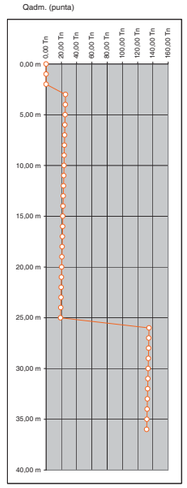
rf



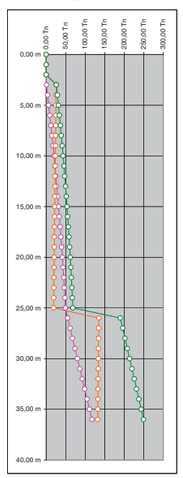
Qadm. (fuste)



Qadm. (punta)



Qadm. Total



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

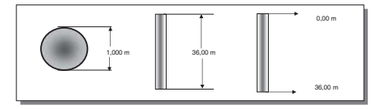
PETICIONARIO:

METROVACESA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,00 m

Diam. (m.)	1,00 m	Af (m² m.)	3,142	Ap (m²)	0,785



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 ª		Potencia	2,80 m
UG,1		Pl	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Dens.utilizada	0,00 Tn/m3	Limite rf	7,00 Tn/m²

Nivel 2 ª		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pl	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Limite rf	7,00 Tn/m²

Nivel 3 ª		Potencia	10,90 m
UG,4		Pl	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Limite rf	7,00 Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_p
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn
1,00 m	3,142 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn
2,00 m	6,283 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn
3,00 m	9,425 m²	-	-	-	-	-
4,00 m	12,566 m²	-	-	-	-	-
5,00 m	15,708 m²	-	-	-	-	-
6,00 m	18,850 m²	-	-	-	-	-
7,00 m	21,991 m²	-	-	-	-	-
8,00 m	25,133 m²	-	-	-	-	-
9,00 m	28,274 m²	-	-	-	-	-
10,00 m	31,416 m²	-	-	-	-	-
11,00 m	34,557 m²	-	-	-	-	-
12,00 m	37,699 m²	-	-	-	-	-
13,00 m	40,841 m²	-	-	-	-	-
14,00 m	43,982 m²	-	-	-	-	-
15,00 m	47,124 m²	-	-	-	-	-
16,00 m	50,265 m²	-	-	-	-	-
17,00 m	53,407 m²	-	-	-	-	-
18,00 m	56,549 m²	-	-	-	-	-
19,00 m	59,690 m²	-	-	-	-	-
20,00 m	62,832 m²	-	-	-	-	-
21,00 m	65,973 m²	-	-	-	-	-
22,00 m	69,115 m²	-	-	-	-	-
23,00 m	72,257 m²	-	-	-	-	-
24,00 m	75,398 m²	-	-	-	-	-
25,00 m	78,540 m²	-	-	-	-	-
26,00 m	81,681 m²	-	-	-	-	-
27,00 m	84,823 m²	-	-	-	-	-
28,00 m	87,965 m²	-	-	-	-	-
29,00 m	91,106 m²	-	-	-	-	-
30,00 m	94,248 m²	-	-	-	-	-
31,00 m	97,389 m²	-	-	-	-	-
32,00 m	100,531 m²	-	-	-	-	-
33,00 m	103,672 m²	-	-	-	-	-
34,00 m	106,814 m²	-	-	-	-	-
35,00 m	109,955 m²	-	-	-	-	-
36,00 m	113,097 m²	-	-	-	-	-

σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	2,12 Tn	2,12 Tn	105,78 Tn
2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	12,55 Tn	12,55 Tn	104,54 Tn
4,62 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	22,73 Tn	22,73 Tn	103,31 Tn
6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	32,66 Tn	32,66 Tn	102,07 Tn
8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	42,35 Tn	42,35 Tn	100,83 Tn
10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	51,79 Tn	51,79 Tn	99,60 Tn
13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	60,98 Tn	60,98 Tn	98,36 Tn
15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	69,93 Tn	69,93 Tn	97,12 Tn
17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	78,63 Tn	78,63 Tn	95,89 Tn
19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	87,08 Tn	87,08 Tn	94,65 Tn
21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	95,28 Tn	95,28 Tn	93,41 Tn
23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	103,24 Tn	103,24 Tn	92,17 Tn
25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	110,94 Tn	110,94 Tn	90,94 Tn
27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	118,40 Tn	118,40 Tn	89,70 Tn
29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	125,62 Tn	125,62 Tn	88,46 Tn
31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	132,58 Tn	132,58 Tn	87,23 Tn
34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	139,30 Tn	139,30 Tn	85,99 Tn
36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	145,77 Tn	145,77 Tn	84,75 Tn
38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	152,00 Tn	152,00 Tn	83,52 Tn
40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	157,97 Tn	157,97 Tn	82,28 Tn
42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	163,70 Tn	163,70 Tn	81,04 Tn
44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	169,18 Tn	169,18 Tn	79,80 Tn
46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	174,42 Tn	174,42 Tn	78,57 Tn
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

TRABAJO:

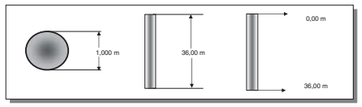
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,00 m

PETICIONARIO:

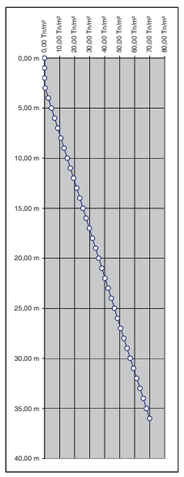
METROVACESA



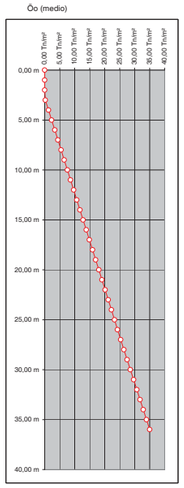
Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS

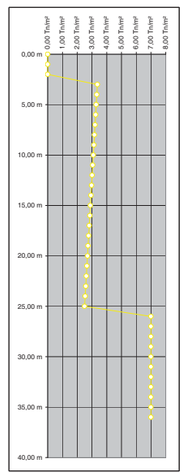
Qo



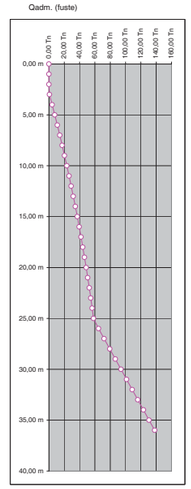
Qo (medio)



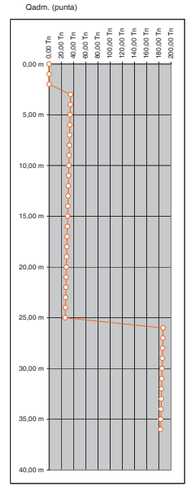
rf



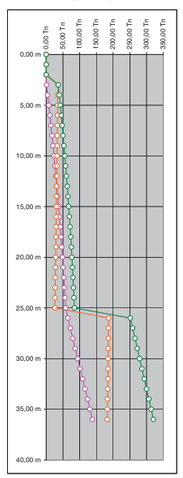
Qadm. (fuste)



Qadm. (punta)



Qadm. Total



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

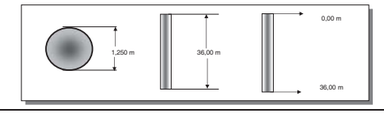
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,25 m
Diam. (m.)	1,25 m	Af (m² m.)	3,927
		Ap (m²)	1,227

PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 ª		Potencia	2,80 m
UG,1		Pt	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Densidad utilizada	0,00 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

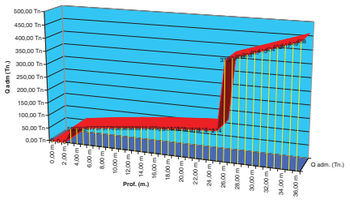
Nivel 2 ª		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pt	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Nivel 3 ª		Potencia	10,90 m
UG,4		Pt	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

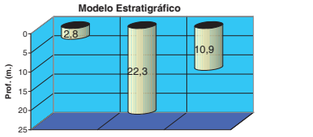
Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	3,927 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	7,854 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	11,781 m²	-	-	-	-	-		0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	2,64 Tn	2,64 Tn	165,28 Tn	-	-	-	-	-	-	3,00 m	55,98 Tn
4,00 m	15,708 m²	-	-	-	-	-		2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	15,68 Tn	15,68 Tn	163,35 Tn	-	-	-	-	-	-	4,00 m	59,68 Tn
5,00 m	19,635 m²	-	-	-	-	-		4,62 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	28,41 Tn	28,41 Tn	161,42 Tn	-	-	-	-	-	-	5,00 m	63,28 Tn
6,00 m	23,562 m²	-	-	-	-	-		6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	40,83 Tn	40,83 Tn	159,48 Tn	-	-	-	-	-	-	6,00 m	66,77 Tn
7,00 m	27,489 m²	-	-	-	-	-		8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	52,94 Tn	52,94 Tn	157,55 Tn	-	-	-	-	-	-	7,00 m	70,16 Tn
8,00 m	31,416 m²	-	-	-	-	-		10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	64,74 Tn	64,74 Tn	155,62 Tn	-	-	-	-	-	-	8,00 m	73,45 Tn
9,00 m	35,343 m²	-	-	-	-	-		13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	76,23 Tn	76,23 Tn	153,69 Tn	-	-	-	-	-	-	9,00 m	76,64 Tn
10,00 m	39,270 m²	-	-	-	-	-		15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	87,41 Tn	87,41 Tn	151,75 Tn	-	-	-	-	-	-	10,00 m	79,72 Tn
11,00 m	43,197 m²	-	-	-	-	-		17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	98,28 Tn	98,28 Tn	149,82 Tn	-	-	-	-	-	-	11,00 m	82,70 Tn
12,00 m	47,124 m²	-	-	-	-	-		19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	108,85 Tn	108,85 Tn	147,89 Tn	-	-	-	-	-	-	12,00 m	85,58 Tn
13,00 m	51,051 m²	-	-	-	-	-		21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	119,10 Tn	119,10 Tn	145,96 Tn	-	-	-	-	-	-	13,00 m	88,35 Tn
14,00 m	54,978 m²	-	-	-	-	-		23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	129,04 Tn	129,04 Tn	144,02 Tn	-	-	-	-	-	-	14,00 m	91,02 Tn
15,00 m	58,905 m²	-	-	-	-	-		25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	138,68 Tn	138,68 Tn	142,09 Tn	-	-	-	-	-	-	15,00 m	93,59 Tn
16,00 m	62,832 m²	-	-	-	-	-		27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	148,01 Tn	148,01 Tn	140,16 Tn	-	-	-	-	-	-	16,00 m	96,05 Tn
17,00 m	66,759 m²	-	-	-	-	-		29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	157,02 Tn	157,02 Tn	138,22 Tn	-	-	-	-	-	-	17,00 m	98,42 Tn
18,00 m	70,686 m²	-	-	-	-	-		31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	165,73 Tn	165,73 Tn	136,29 Tn	-	-	-	-	-	-	18,00 m	100,67 Tn
19,00 m	74,613 m²	-	-	-	-	-		34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	174,13 Tn	174,13 Tn	134,36 Tn	-	-	-	-	-	-	19,00 m	102,83 Tn
20,00 m	78,540 m²	-	-	-	-	-		36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	182,22 Tn	182,22 Tn	132,43 Tn	-	-	-	-	-	-	20,00 m	104,88 Tn
21,00 m	82,467 m²	-	-	-	-	-		38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	190,00 Tn	190,00 Tn	130,49 Tn	-	-	-	-	-	-	21,00 m	106,83 Tn
22,00 m	86,394 m²	-	-	-	-	-		40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	197,47 Tn	197,47 Tn	128,56 Tn	-	-	-	-	-	-	22,00 m	108,68 Tn
23,00 m	90,321 m²	-	-	-	-	-		42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	204,63 Tn	204,63 Tn	126,63 Tn	-	-	-	-	-	-	23,00 m	110,42 Tn
24,00 m	94,248 m²	-	-	-	-	-		44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	211,48 Tn	211,48 Tn	124,69 Tn	-	-	-	-	-	-	24,00 m	112,06 Tn
25,00 m	98,175 m²	-	-	-	-	-		46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	218,02 Tn	218,02 Tn	122,76 Tn	-	-	-	-	-	-	25,00 m	113,60 Tn
26,00 m	102,102 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	48,56 Tn/m²	24,28 Tn/m²	7,00 Tn/m²	24,74 Tn/m²	242,76 Tn/m²	875,70 Tn/m²	26,00 m	372,82 Tn
27,00 m	106,029 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	50,71 Tn/m²	25,35 Tn/m²	7,00 Tn/m²	52,23 Tn/m²	270,25 Tn/m²	873,72 Tn/m²	27,00 m	381,32 Tn
28,00 m	109,956 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	52,86 Tn/m²	26,43 Tn/m²	7,00 Tn/m²	79,72 Tn/m²	297,74 Tn/m²	871,74 Tn/m²	28,00 m	389,83 Tn
29,00 m	113,883 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	55,01 Tn/m²	27,50 Tn/m²	7,00 Tn/m²	107,21 Tn/m²	325,23 Tn/m²	869,76 Tn/m²	29,00 m	398,33 Tn
30,00 m	117,810 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	57,16 Tn/m²	28,58 Tn/m²	7,00 Tn/m²	134,70 Tn/m²	352,72 Tn/m²	867,78 Tn/m²	30,00 m	406,83 Tn
31,00 m	121,737 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	59,31 Tn/m²	29,65 Tn/m²	7,00 Tn/m²	162,18 Tn/m²	380,21 Tn/m²	865,80 Tn/m²	31,00 m	415,34 Tn
32,00 m	125,664 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	61,46 Tn/m²	30,73 Tn/m²	7,00 Tn/m²	189,67 Tn/m²	407,70 Tn/m²	863,83 Tn/m²	32,00 m	423,84 Tn
33,00 m	129,591 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	63,61 Tn/m²	31,80 Tn/m²	7,00 Tn/m²	217,16 Tn/m²	435,19 Tn/m²	861,85 Tn/m²	33,00 m	432,34 Tn
34,00 m	133,518 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	65,76 Tn/m²	32,88 Tn/m²	7,00 Tn/m²	244,65 Tn/m²	462,66 Tn/m²	859,87 Tn/m²	34,00 m	440,85 Tn
35,00 m	137,445 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	67,91 Tn/m²	33,95 Tn/m²	7,00 Tn/m²	272,14 Tn/m²	490,16 Tn/m²	857,89 Tn/m²	35,00 m	449,35 Tn
36,00 m	141,372 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	70,06 Tn/m²	35,03 Tn/m²	7,00 Tn/m²	299,63 Tn/m²	517,65 Tn/m²	855,91 Tn/m²	36,00 m	457,85 Tn



Modelo Estratigráfico



	UG,1	UG,2 + UG,3	UG,4
Serie3	2,8	22,3	10,9
Serie2			
Serie1			

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

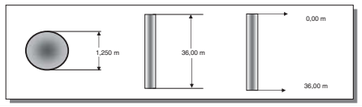
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,25 m

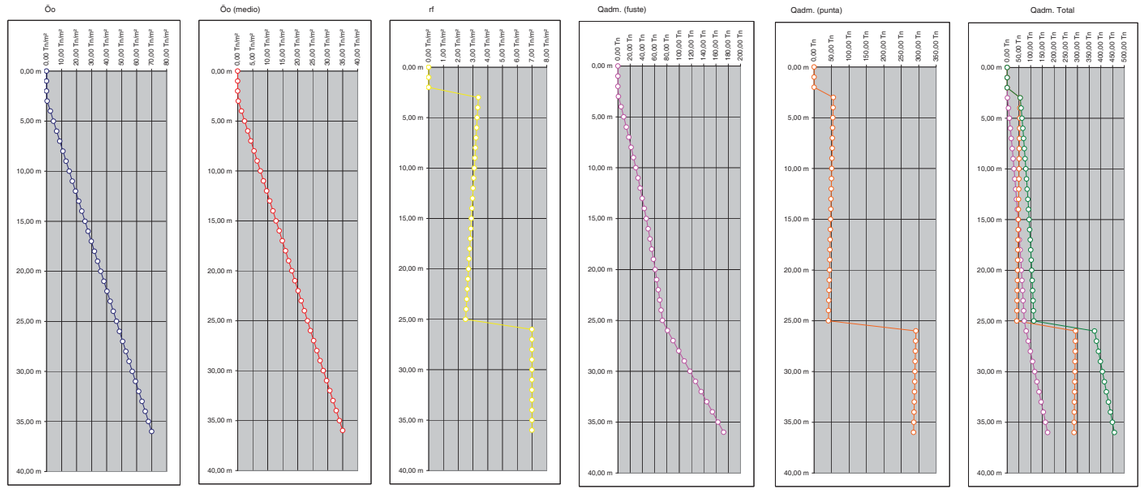
PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

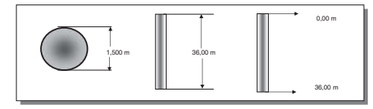
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,50 m
Diam. (m.)	1,50 m	Af (m² m.)	4,712
		Ap (m²)	1,767

PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 ª		Potencia	2,80 m
UG,1		Pl	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Densidad utilizada	0,00 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

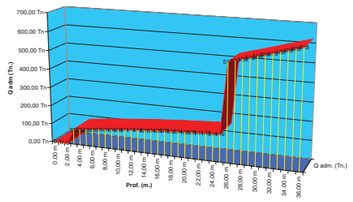
Nivel 2 ª		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pl	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

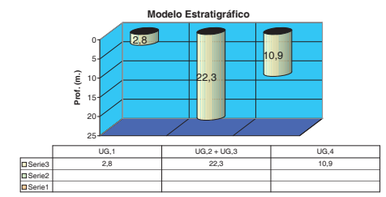
Nivel 3 ª		Potencia	10,90 m
UG,4		Pl	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	4,712 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	9,425 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	14,137 m²	-	-	-	-	-	0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	3,17 Tn	3,17 Tn	238,01 Tn	-	-	-	-	-	-	3,00 m	80,39 Tn
4,00 m	18,850 m²	-	-	-	-	-	2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	18,82 Tn	18,82 Tn	235,22 Tn	-	-	-	-	-	-	4,00 m	84,68 Tn
5,00 m	23,562 m²	-	-	-	-	-	4,82 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	34,09 Tn	34,09 Tn	232,44 Tn	-	-	-	-	-	-	5,00 m	88,84 Tn
6,00 m	28,274 m²	-	-	-	-	-	6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	48,99 Tn	48,99 Tn	229,66 Tn	-	-	-	-	-	-	6,00 m	92,88 Tn
7,00 m	32,987 m²	-	-	-	-	-	8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	63,52 Tn	63,52 Tn	226,87 Tn	-	-	-	-	-	-	7,00 m	96,80 Tn
8,00 m	37,699 m²	-	-	-	-	-	10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	77,69 Tn	77,69 Tn	224,09 Tn	-	-	-	-	-	-	8,00 m	100,59 Tn
9,00 m	42,411 m²	-	-	-	-	-	13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	91,47 Tn	91,47 Tn	221,31 Tn	-	-	-	-	-	-	9,00 m	104,26 Tn
10,00 m	47,124 m²	-	-	-	-	-	15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	104,89 Tn	104,89 Tn	218,53 Tn	-	-	-	-	-	-	10,00 m	107,81 Tn
11,00 m	51,836 m²	-	-	-	-	-	17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	117,94 Tn	117,94 Tn	215,74 Tn	-	-	-	-	-	-	11,00 m	111,23 Tn
12,00 m	56,549 m²	-	-	-	-	-	19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	130,61 Tn	130,61 Tn	212,96 Tn	-	-	-	-	-	-	12,00 m	114,52 Tn
13,00 m	61,261 m²	-	-	-	-	-	21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	142,92 Tn	142,92 Tn	210,18 Tn	-	-	-	-	-	-	13,00 m	117,70 Tn
14,00 m	65,973 m²	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	154,85 Tn	154,85 Tn	207,39 Tn	-	-	-	-	-	-	14,00 m	120,75 Tn
15,00 m	70,686 m²	-	-	-	-	-	25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	166,42 Tn	166,42 Tn	204,61 Tn	-	-	-	-	-	-	15,00 m	123,67 Tn
16,00 m	75,398 m²	-	-	-	-	-	27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	177,61 Tn	177,61 Tn	201,83 Tn	-	-	-	-	-	-	16,00 m	126,48 Tn
17,00 m	80,111 m²	-	-	-	-	-	29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	188,43 Tn	188,43 Tn	199,04 Tn	-	-	-	-	-	-	17,00 m	129,16 Tn
18,00 m	84,823 m²	-	-	-	-	-	31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	198,88 Tn	198,88 Tn	196,26 Tn	-	-	-	-	-	-	18,00 m	131,71 Tn
19,00 m	89,535 m²	-	-	-	-	-	34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	208,95 Tn	208,95 Tn	193,48 Tn	-	-	-	-	-	-	19,00 m	134,14 Tn
20,00 m	94,248 m²	-	-	-	-	-	36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	218,66 Tn	218,66 Tn	190,69 Tn	-	-	-	-	-	-	20,00 m	136,45 Tn
21,00 m	98,960 m²	-	-	-	-	-	38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	228,00 Tn	228,00 Tn	187,91 Tn	-	-	-	-	-	-	21,00 m	138,64 Tn
22,00 m	103,672 m²	-	-	-	-	-	40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	236,96 Tn	236,96 Tn	185,13 Tn	-	-	-	-	-	-	22,00 m	140,70 Tn
23,00 m	108,383 m²	-	-	-	-	-	42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	245,55 Tn	245,55 Tn	182,34 Tn	-	-	-	-	-	-	23,00 m	142,63 Tn
24,00 m	113,097 m²	-	-	-	-	-	44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	253,78 Tn	253,78 Tn	179,56 Tn	-	-	-	-	-	-	24,00 m	144,45 Tn
25,00 m	117,810 m²	-	-	-	-	-	46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	261,63 Tn	261,63 Tn	176,78 Tn	-	-	-	-	-	-	25,00 m	146,14 Tn
26,00 m	122,522 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,56 Tn/m²	24,28 Tn/m²	7,00 Tn/m²	29,69 Tn/m²	291,32 Tn/m²	1.261,01 Tn/m²	26,00 m	517,44 Tn
27,00 m	127,234 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,71 Tn/m²	25,35 Tn/m²	7,00 Tn/m²	62,67 Tn/m²	324,30 Tn/m²	1.258,16 Tn/m²	27,00 m	527,49 Tn
28,00 m	131,947 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,86 Tn/m²	26,43 Tn/m²	7,00 Tn/m²	95,66 Tn/m²	357,29 Tn/m²	1.255,31 Tn/m²	28,00 m	537,53 Tn
29,00 m	136,659 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,01 Tn/m²	27,50 Tn/m²	7,00 Tn/m²	128,65 Tn/m²	390,28 Tn/m²	1.252,46 Tn/m²	29,00 m	547,58 Tn
30,00 m	141,372 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,16 Tn/m²	28,58 Tn/m²	7,00 Tn/m²	161,63 Tn/m²	423,26 Tn/m²	1.249,61 Tn/m²	30,00 m	557,62 Tn
31,00 m	146,084 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,31 Tn/m²	29,65 Tn/m²	7,00 Tn/m²	194,62 Tn/m²	456,25 Tn/m²	1.246,76 Tn/m²	31,00 m	567,67 Tn
32,00 m	150,796 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,46 Tn/m²	30,73 Tn/m²	7,00 Tn/m²	227,61 Tn/m²	489,24 Tn/m²	1.243,91 Tn/m²	32,00 m	577,72 Tn
33,00 m	155,509 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,61 Tn/m²	31,80 Tn/m²	7,00 Tn/m²	260,59 Tn/m²	522,22 Tn/m²	1.241,06 Tn/m²	33,00 m	587,76 Tn
34,00 m	160,221 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,76 Tn/m²	32,88 Tn/m²	7,00 Tn/m²	293,58 Tn/m²	555,21 Tn/m²	1.238,21 Tn/m²	34,00 m	597,81 Tn
35,00 m	164,933 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,91 Tn/m²	33,95 Tn/m²	7,00 Tn/m²	326,57 Tn/m²	588,20 Tn/m²	1.235,36 Tn/m²	35,00 m	607,85 Tn
36,00 m	169,646 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,06 Tn/m²	35,03 Tn/m²	7,00 Tn/m²	359,55 Tn/m²	621,18 Tn/m²	1.232,51 Tn/m²	36,00 m	617,90 Tn





cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

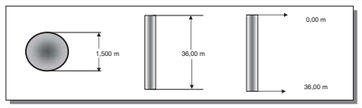
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,50 m

PETICIONARIO:

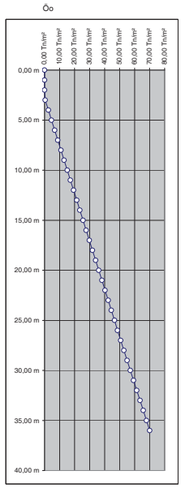
METROVACESA



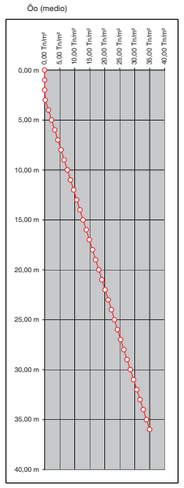
Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS

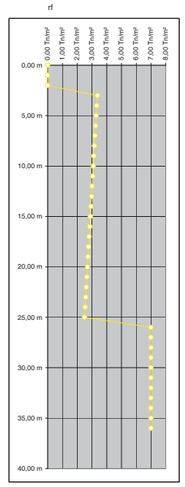
Qo



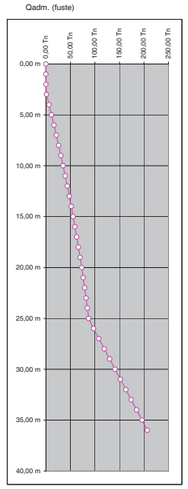
Qo (medio)



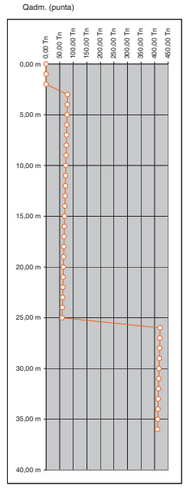
rf



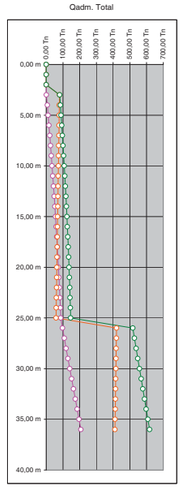
Qadm. (fuste)



Qadm. (punta)



Qadm. Total



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

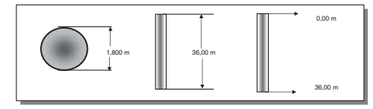
PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,80 m

Diam. (m.)	1,80 m	Af (m² m.)	5,655	Ap (m²)	2,545

PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 °		Potencia	2,80 m
UG,1		Pt	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Densidad utilizada	0,00 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

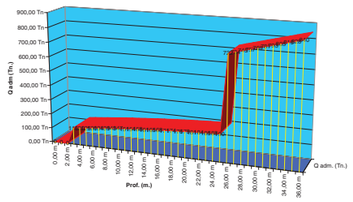
Nivel 2 °		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pt	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

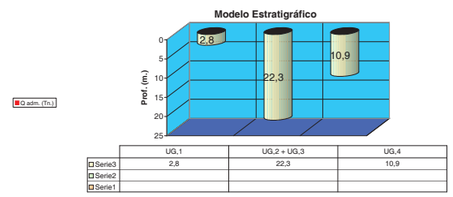
Nivel 3 °		Potencia	10,90 m
UG,4		Pt	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	5,655 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	11,310 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn								-	-	-	-	-	-	2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	16,965 m²	-	-	-	-	-		0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	3,81 Tn	3,81 Tn	342,73 Tn	-	-	-	-	-	-	3,00 m	115,51 Tn
4,00 m	22,619 m²	-	-	-	-	-		2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	22,58 Tn	22,58 Tn	338,72 Tn	-	-	-	-	-	-	4,00 m	120,43 Tn
5,00 m	28,274 m²	-	-	-	-	-		4,62 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	40,91 Tn	40,91 Tn	334,72 Tn	-	-	-	-	-	-	5,00 m	125,21 Tn
6,00 m	33,929 m²	-	-	-	-	-		6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	58,79 Tn	58,79 Tn	330,71 Tn	-	-	-	-	-	-	6,00 m	129,83 Tn
7,00 m	39,584 m²	-	-	-	-	-		8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	76,23 Tn	76,23 Tn	326,70 Tn	-	-	-	-	-	-	7,00 m	134,31 Tn
8,00 m	45,239 m²	-	-	-	-	-		10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	93,22 Tn	93,22 Tn	322,69 Tn	-	-	-	-	-	-	8,00 m	138,64 Tn
9,00 m	50,894 m²	-	-	-	-	-		13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	109,77 Tn	109,77 Tn	318,68 Tn	-	-	-	-	-	-	9,00 m	142,82 Tn
10,00 m	56,549 m²	-	-	-	-	-		15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	125,87 Tn	125,87 Tn	314,68 Tn	-	-	-	-	-	-	10,00 m	146,85 Tn
11,00 m	62,203 m²	-	-	-	-	-		17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	141,53 Tn	141,53 Tn	310,67 Tn	-	-	-	-	-	-	11,00 m	150,73 Tn
12,00 m	67,858 m²	-	-	-	-	-		19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	156,74 Tn	156,74 Tn	306,66 Tn	-	-	-	-	-	-	12,00 m	154,47 Tn
13,00 m	73,513 m²	-	-	-	-	-		21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	171,50 Tn	171,50 Tn	302,65 Tn	-	-	-	-	-	-	13,00 m	158,05 Tn
14,00 m	79,168 m²	-	-	-	-	-		23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	185,82 Tn	185,82 Tn	298,64 Tn	-	-	-	-	-	-	14,00 m	161,49 Tn
15,00 m	84,823 m²	-	-	-	-	-		25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	199,70 Tn	199,70 Tn	294,64 Tn	-	-	-	-	-	-	15,00 m	164,78 Tn
16,00 m	90,478 m²	-	-	-	-	-		27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	213,13 Tn	213,13 Tn	290,63 Tn	-	-	-	-	-	-	16,00 m	167,92 Tn
17,00 m	96,133 m²	-	-	-	-	-		29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	226,11 Tn	226,11 Tn	286,62 Tn	-	-	-	-	-	-	17,00 m	170,91 Tn
18,00 m	101,788 m²	-	-	-	-	-		31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	238,65 Tn	238,65 Tn	282,61 Tn	-	-	-	-	-	-	18,00 m	173,75 Tn
19,00 m	107,442 m²	-	-	-	-	-		34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	250,74 Tn	250,74 Tn	278,61 Tn	-	-	-	-	-	-	19,00 m	176,45 Tn
20,00 m	113,097 m²	-	-	-	-	-		36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	262,39 Tn	262,39 Tn	274,60 Tn	-	-	-	-	-	-	20,00 m	179,00 Tn
21,00 m	118,752 m²	-	-	-	-	-		38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	273,60 Tn	273,60 Tn	270,59 Tn	-	-	-	-	-	-	21,00 m	181,40 Tn
22,00 m	124,407 m²	-	-	-	-	-		40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	284,35 Tn	284,35 Tn	266,58 Tn	-	-	-	-	-	-	22,00 m	183,65 Tn
23,00 m	130,062 m²	-	-	-	-	-		42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	294,87 Tn	294,87 Tn	262,57 Tn	-	-	-	-	-	-	23,00 m	185,75 Tn
24,00 m	135,717 m²	-	-	-	-	-		44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	304,53 Tn	304,53 Tn	258,57 Tn	-	-	-	-	-	-	24,00 m	187,70 Tn
25,00 m	141,372 m²	-	-	-	-	-		46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	313,95 Tn	313,95 Tn	254,56 Tn	-	-	-	-	-	-	25,00 m	189,50 Tn
26,00 m	147,026 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	48,56 Tn/m²	24,28 Tn/m²	7,00 Tn/m²	35,63 Tn/m²	349,58 Tn/m²	1.815,85 Tn/m²	26,00 m	721,81 Tn
27,00 m	152,681 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	50,71 Tn/m²	25,35 Tn/m²	7,00 Tn/m²	75,21 Tn/m²	389,16 Tn/m²	1.811,74 Tn/m²	27,00 m	733,64 Tn
28,00 m	158,336 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	52,86 Tn/m²	26,43 Tn/m²	7,00 Tn/m²	114,79 Tn/m²	428,75 Tn/m²	1.807,64 Tn/m²	28,00 m	745,46 Tn
29,00 m	163,991 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	55,01 Tn/m²	27,50 Tn/m²	7,00 Tn/m²	154,38 Tn/m²	468,33 Tn/m²	1.803,54 Tn/m²	29,00 m	757,29 Tn
30,00 m	169,646 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	57,16 Tn/m²	28,58 Tn/m²	7,00 Tn/m²	193,96 Tn/m²	507,92 Tn/m²	1.799,43 Tn/m²	30,00 m	769,12 Tn
31,00 m	175,301 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	59,31 Tn/m²	29,65 Tn/m²	7,00 Tn/m²	233,55 Tn/m²	547,50 Tn/m²	1.795,33 Tn/m²	31,00 m	780,94 Tn
32,00 m	180,955 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	61,46 Tn/m²	30,73 Tn/m²	7,00 Tn/m²	273,13 Tn/m²	587,08 Tn/m²	1.791,23 Tn/m²	32,00 m	792,77 Tn
33,00 m	186,610 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	63,61 Tn/m²	31,80 Tn/m²	7,00 Tn/m²	312,71 Tn/m²	626,67 Tn/m²	1.787,12 Tn/m²	33,00 m	804,60 Tn
34,00 m	192,265 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	65,76 Tn/m²	32,88 Tn/m²	7,00 Tn/m²	352,30 Tn/m²	666,25 Tn/m²	1.783,02 Tn/m²	34,00 m	816,42 Tn
35,00 m	197,920 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	67,91 Tn/m²	33,96 Tn/m²	7,00 Tn/m²	391,88 Tn/m²	705,84 Tn/m²	1.778,92 Tn/m²	35,00 m	828,25 Tn
36,00 m	203,575 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	70,06 Tn/m²	35,03 Tn/m²	7,00 Tn/m²	431,47 Tn/m²	745,42 Tn/m²	1.774,81 Tn/m²	36,00 m	840,08 Tn





	UG,1	UG,2 + UG,3	UG,4
Serie3	2,8	22,3	10,9
Serie2			
Serie1			

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

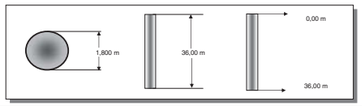
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	1,80 m

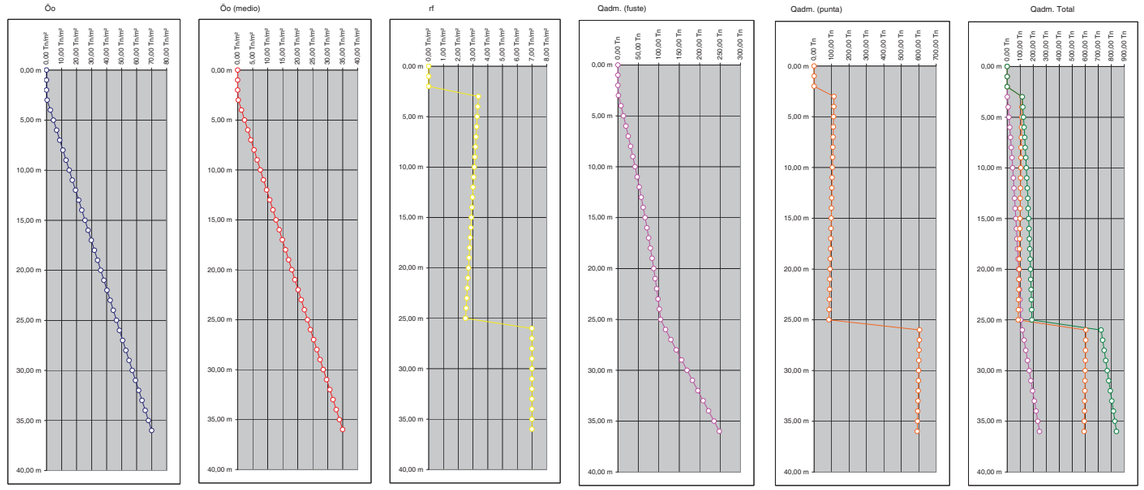
PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

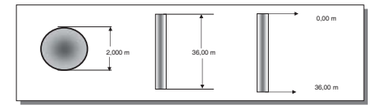
PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	2,00 m

Diam. (m.)	2,00 m	Af (m² m.)	6,283	Ap (m²)	3,142

PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 ª		Potencia	2,80 m
UG,1		Pi	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Densidad utilizada	0,00 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

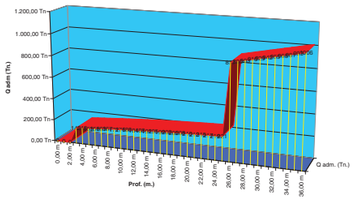
Nivel 2 ª		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pi	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

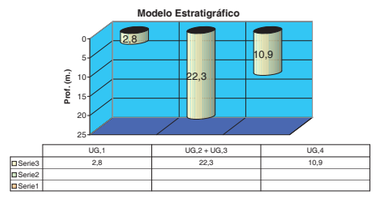
Nivel 3 ª		Potencia	10,90 m
UG,4		Pi	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	6,283 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	12,566 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	18,850 m²	-	-	-	-	-	0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	4,23 Tn	4,23 Tn	423,13 Tn	-	-	-	-	-	-	3,00 m	142,45 Tn
4,00 m	25,133 m²	-	-	-	-	-	2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	25,09 Tn	25,09 Tn	418,18 Tn	-	-	-	-	-	-	4,00 m	147,76 Tn
5,00 m	31,416 m²	-	-	-	-	-	4,62 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	45,46 Tn	45,46 Tn	413,23 Tn	-	-	-	-	-	-	5,00 m	152,89 Tn
6,00 m	37,699 m²	-	-	-	-	-	6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	65,32 Tn	65,32 Tn	408,28 Tn	-	-	-	-	-	-	6,00 m	157,87 Tn
7,00 m	43,982 m²	-	-	-	-	-	8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	84,70 Tn	84,70 Tn	403,33 Tn	-	-	-	-	-	-	7,00 m	162,68 Tn
8,00 m	50,265 m²	-	-	-	-	-	10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	103,58 Tn	103,58 Tn	398,39 Tn	-	-	-	-	-	-	8,00 m	167,32 Tn
9,00 m	56,549 m²	-	-	-	-	-	13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	121,97 Tn	121,97 Tn	393,44 Tn	-	-	-	-	-	-	9,00 m	171,80 Tn
10,00 m	62,832 m²	-	-	-	-	-	15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	139,86 Tn	139,86 Tn	388,49 Tn	-	-	-	-	-	-	10,00 m	176,12 Tn
11,00 m	69,115 m²	-	-	-	-	-	17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	157,25 Tn	157,25 Tn	383,54 Tn	-	-	-	-	-	-	11,00 m	180,26 Tn
12,00 m	75,398 m²	-	-	-	-	-	19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	174,15 Tn	174,15 Tn	378,59 Tn	-	-	-	-	-	-	12,00 m	184,25 Tn
13,00 m	81,681 m²	-	-	-	-	-	21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	190,58 Tn	190,58 Tn	373,65 Tn	-	-	-	-	-	-	13,00 m	188,07 Tn
14,00 m	87,965 m²	-	-	-	-	-	23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	206,47 Tn	206,47 Tn	368,70 Tn	-	-	-	-	-	-	14,00 m	191,72 Tn
15,00 m	94,249 m²	-	-	-	-	-	25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	221,89 Tn	221,89 Tn	363,75 Tn	-	-	-	-	-	-	15,00 m	195,21 Tn
16,00 m	100,531 m²	-	-	-	-	-	27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	236,81 Tn	236,81 Tn	358,80 Tn	-	-	-	-	-	-	16,00 m	198,54 Tn
17,00 m	106,814 m²	-	-	-	-	-	29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	251,24 Tn	251,24 Tn	353,85 Tn	-	-	-	-	-	-	17,00 m	201,70 Tn
18,00 m	113,097 m²	-	-	-	-	-	31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	265,17 Tn	265,17 Tn	348,90 Tn	-	-	-	-	-	-	18,00 m	204,69 Tn
19,00 m	119,380 m²	-	-	-	-	-	34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	278,61 Tn	278,61 Tn	343,96 Tn	-	-	-	-	-	-	19,00 m	207,52 Tn
20,00 m	125,664 m²	-	-	-	-	-	36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	291,95 Tn	291,95 Tn	339,01 Tn	-	-	-	-	-	-	20,00 m	210,19 Tn
21,00 m	131,947 m²	-	-	-	-	-	38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	304,00 Tn	304,00 Tn	334,06 Tn	-	-	-	-	-	-	21,00 m	212,69 Tn
22,00 m	138,230 m²	-	-	-	-	-	40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	315,95 Tn	315,95 Tn	329,11 Tn	-	-	-	-	-	-	22,00 m	215,02 Tn
23,00 m	144,513 m²	-	-	-	-	-	42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	327,41 Tn	327,41 Tn	324,16 Tn	-	-	-	-	-	-	23,00 m	217,19 Tn
24,00 m	150,796 m²	-	-	-	-	-	44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	338,37 Tn	338,37 Tn	319,22 Tn	-	-	-	-	-	-	24,00 m	219,20 Tn
25,00 m	157,080 m²	-	-	-	-	-	46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	348,84 Tn	348,84 Tn	314,27 Tn	-	-	-	-	-	-	25,00 m	221,04 Tn
26,00 m	163,363 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,56 Tn/m²	24,28 Tn/m²	7,00 Tn/m²	39,58 Tn/m²	388,42 Tn/m²	2.241,79 Tn/m²	26,00 m	876,74 Tn
27,00 m	169,646 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,71 Tn/m²	25,35 Tn/m²	7,00 Tn/m²	83,57 Tn/m²	432,40 Tn/m²	2.236,72 Tn/m²	27,00 m	889,71 Tn
28,00 m	175,929 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,86 Tn/m²	26,43 Tn/m²	7,00 Tn/m²	127,55 Tn/m²	476,39 Tn/m²	2.231,66 Tn/m²	28,00 m	902,68 Tn
29,00 m	182,212 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,01 Tn/m²	27,50 Tn/m²	7,00 Tn/m²	171,53 Tn/m²	520,37 Tn/m²	2.226,59 Tn/m²	29,00 m	915,65 Tn
30,00 m	188,495 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,16 Tn/m²	28,58 Tn/m²	7,00 Tn/m²	215,51 Tn/m²	564,35 Tn/m²	2.221,52 Tn/m²	30,00 m	928,63 Tn
31,00 m	194,779 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,31 Tn/m²	29,65 Tn/m²	7,00 Tn/m²	259,50 Tn/m²	608,33 Tn/m²	2.216,46 Tn/m²	31,00 m	941,60 Tn
32,00 m	201,062 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,46 Tn/m²	30,73 Tn/m²	7,00 Tn/m²	303,48 Tn/m²	652,32 Tn/m²	2.211,39 Tn/m²	32,00 m	954,57 Tn
33,00 m	207,345 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,61 Tn/m²	31,80 Tn/m²	7,00 Tn/m²	347,46 Tn/m²	696,30 Tn/m²	2.206,33 Tn/m²	33,00 m	967,54 Tn
34,00 m	213,628 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,76 Tn/m²	32,88 Tn/m²	7,00 Tn/m²	391,44 Tn/m²	740,28 Tn/m²	2.201,26 Tn/m²	34,00 m	980,51 Tn
35,00 m	219,911 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,91 Tn/m²	33,95 Tn/m²	7,00 Tn/m²	435,42 Tn/m²	784,26 Tn/m²	2.196,20 Tn/m²	35,00 m	993,49 Tn
36,00 m	226,194 m²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,06 Tn/m²	35,03 Tn/m²	7,00 Tn/m²	479,41 Tn/m²	828,25 Tn/m²	2.191,13 Tn/m²	36,00 m	1.006,46 Tn





	UG,1	UG,2 + UG,3	UG,4
Serie3	2,8	22,3	10,9
Serie2			
Serie1			

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Cno. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

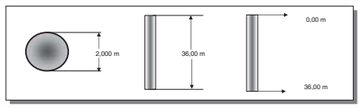
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	2,00 m

PETICIONARIO:

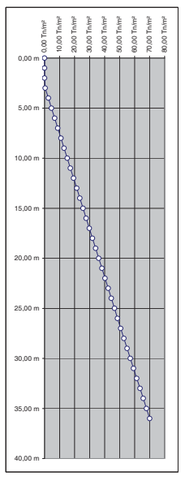
METROVACESA



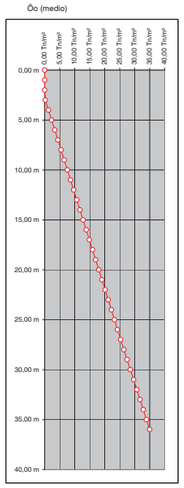
Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS

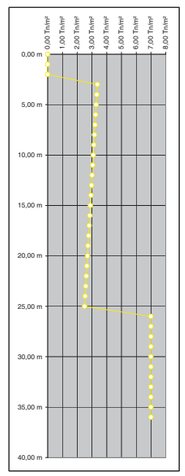
Qo



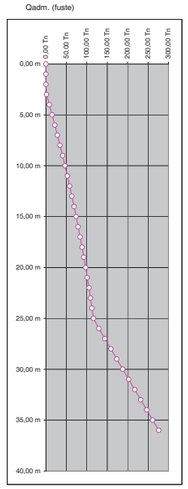
Qo (medio)



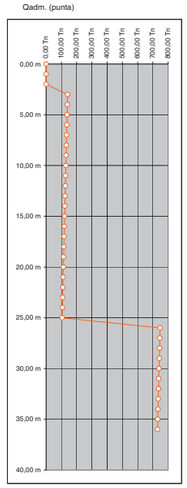
rf



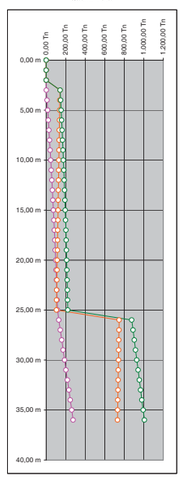
Qadm. (fuste)



Qadm. (punta)



Qadm. Total



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Finca Fuente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

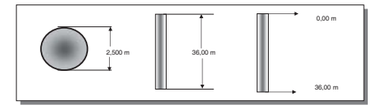
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	2,50 m

PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 ª		Potencia	2,80 m
UG,1		Pt	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Densidad utilizada	0,00 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

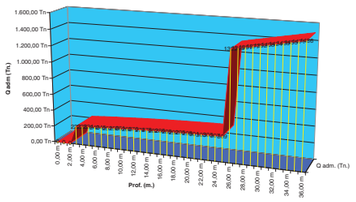
Nivel 2 ª		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pt	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

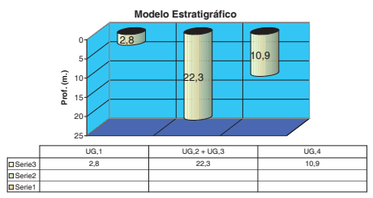
Nivel 3 ª		Potencia	10,90 m
UG,4		Pt	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	7,854 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	15,708 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	23,562 m²	-	-	-	-	-		0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	5,29 Tn	5,29 Tn	661,13 Tn	-	-	-	-	-	-	3,00 m	222,14 Tn
4,00 m	31,416 m²	-	-	-	-	-		2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	31,36 Tn	31,36 Tn	653,40 Tn	-	-	-	-	-	-	4,00 m	228,25 Tn
5,00 m	39,270 m²	-	-	-	-	-		4,82 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	56,82 Tn	56,82 Tn	645,67 Tn	-	-	-	-	-	-	5,00 m	234,16 Tn
6,00 m	47,124 m²	-	-	-	-	-		6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	81,66 Tn	81,66 Tn	637,84 Tn	-	-	-	-	-	-	6,00 m	239,87 Tn
7,00 m	54,978 m²	-	-	-	-	-		8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	105,87 Tn	105,87 Tn	630,21 Tn	-	-	-	-	-	-	7,00 m	245,36 Tn
8,00 m	62,832 m²	-	-	-	-	-		10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	129,48 Tn	129,48 Tn	622,48 Tn	-	-	-	-	-	-	8,00 m	250,65 Tn
9,00 m	70,686 m²	-	-	-	-	-		13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	152,48 Tn	152,48 Tn	614,75 Tn	-	-	-	-	-	-	9,00 m	255,73 Tn
10,00 m	78,540 m²	-	-	-	-	-		15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	174,82 Tn	174,82 Tn	607,01 Tn	-	-	-	-	-	-	10,00 m	260,61 Tn
11,00 m	86,394 m²	-	-	-	-	-		17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	196,56 Tn	196,56 Tn	599,28 Tn	-	-	-	-	-	-	11,00 m	265,28 Tn
12,00 m	94,248 m²	-	-	-	-	-		19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	217,69 Tn	217,69 Tn	591,55 Tn	-	-	-	-	-	-	12,00 m	269,75 Tn
13,00 m	102,102 m²	-	-	-	-	-		21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	238,20 Tn	238,20 Tn	583,82 Tn	-	-	-	-	-	-	13,00 m	274,01 Tn
14,00 m	109,956 m²	-	-	-	-	-		23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	258,09 Tn	258,09 Tn	576,09 Tn	-	-	-	-	-	-	14,00 m	278,06 Tn
15,00 m	117,810 m²	-	-	-	-	-		25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	277,36 Tn	277,36 Tn	568,38 Tn	-	-	-	-	-	-	15,00 m	281,81 Tn
16,00 m	125,664 m²	-	-	-	-	-		27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	296,01 Tn	296,01 Tn	560,53 Tn	-	-	-	-	-	-	16,00 m	285,55 Tn
17,00 m	133,518 m²	-	-	-	-	-		29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	314,04 Tn	314,04 Tn	552,80 Tn	-	-	-	-	-	-	17,00 m	288,98 Tn
18,00 m	141,372 m²	-	-	-	-	-		31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	331,46 Tn	331,46 Tn	545,16 Tn	-	-	-	-	-	-	18,00 m	292,21 Tn
19,00 m	149,226 m²	-	-	-	-	-		34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	348,26 Tn	348,26 Tn	537,43 Tn	-	-	-	-	-	-	19,00 m	295,23 Tn
20,00 m	157,080 m²	-	-	-	-	-		36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	364,43 Tn	364,43 Tn	529,70 Tn	-	-	-	-	-	-	20,00 m	298,05 Tn
21,00 m	164,934 m²	-	-	-	-	-		38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	379,99 Tn	379,99 Tn	521,97 Tn	-	-	-	-	-	-	21,00 m	300,65 Tn
22,00 m	172,787 m²	-	-	-	-	-		40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	394,94 Tn	394,94 Tn	514,24 Tn	-	-	-	-	-	-	22,00 m	303,06 Tn
23,00 m	180,643 m²	-	-	-	-	-		42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	409,26 Tn	409,26 Tn	506,51 Tn	-	-	-	-	-	-	23,00 m	305,26 Tn
24,00 m	188,496 m²	-	-	-	-	-		44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	422,96 Tn	422,96 Tn	498,78 Tn	-	-	-	-	-	-	24,00 m	307,25 Tn
25,00 m	196,349 m²	-	-	-	-	-		46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	436,05 Tn	436,05 Tn	491,05 Tn	-	-	-	-	-	-	25,00 m	309,03 Tn
26,00 m	204,203 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	48,56 Tn/m²	24,28 Tn/m²	7,00 Tn/m²	48,48 Tn/m²	485,53 Tn/m²	3.502,79 Tn/m²	26,00 m	1.329,44 Tn
27,00 m	212,057 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	50,71 Tn/m²	25,35 Tn/m²	7,00 Tn/m²	104,46 Tn/m²	540,51 Tn/m²	3.494,88 Tn/m²	27,00 m	1.345,13 Tn
28,00 m	219,911 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	52,86 Tn/m²	26,43 Tn/m²	7,00 Tn/m²	159,44 Tn/m²	595,48 Tn/m²	3.486,96 Tn/m²	28,00 m	1.360,82 Tn
29,00 m	227,765 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	55,01 Tn/m²	27,50 Tn/m²	7,00 Tn/m²	214,41 Tn/m²	650,46 Tn/m²	3.479,05 Tn/m²	29,00 m	1.376,50 Tn
30,00 m	235,619 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	57,16 Tn/m²	28,58 Tn/m²	7,00 Tn/m²	269,39 Tn/m²	705,44 Tn/m²	3.471,13 Tn/m²	30,00 m	1.392,19 Tn
31,00 m	243,473 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	59,31 Tn/m²	29,65 Tn/m²	7,00 Tn/m²	324,37 Tn/m²	760,42 Tn/m²	3.463,22 Tn/m²	31,00 m	1.407,88 Tn
32,00 m	251,327 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	61,46 Tn/m²	30,73 Tn/m²	7,00 Tn/m²	379,35 Tn/m²	815,40 Tn/m²	3.455,30 Tn/m²	32,00 m	1.423,57 Tn
33,00 m	259,181 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	63,61 Tn/m²	31,80 Tn/m²	7,00 Tn/m²	434,32 Tn/m²	870,37 Tn/m²	3.447,39 Tn/m²	33,00 m	1.439,25 Tn
34,00 m	267,035 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	65,76 Tn/m²	32,88 Tn/m²	7,00 Tn/m²	489,30 Tn/m²	925,35 Tn/m²	3.439,47 Tn/m²	34,00 m	1.454,94 Tn
35,00 m	274,889 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	67,91 Tn/m²	33,96 Tn/m²	7,00 Tn/m²	544,28 Tn/m²	980,33 Tn/m²	3.431,56 Tn/m²	35,00 m	1.470,63 Tn
36,00 m	282,743 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	70,06 Tn/m²	35,03 Tn/m²	7,00 Tn/m²	599,26 Tn/m²	1.035,31 Tn/m²	3.423,64 Tn/m²	36,00 m	1.486,32 Tn





	UG,1	UG,2 + UG,3	UG,4
Serie3	2,8	22,3	10,9
Serie2			
Serie1			

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Finca Fuente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

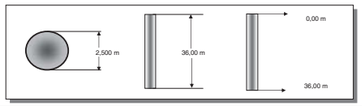
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	2,50 m

PETICIONARIO:

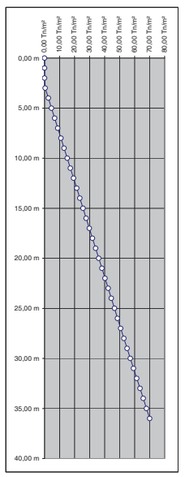
METROVACESA



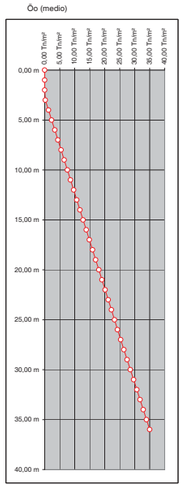
Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS

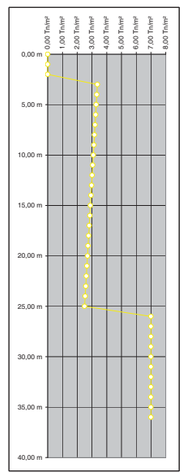
Qo



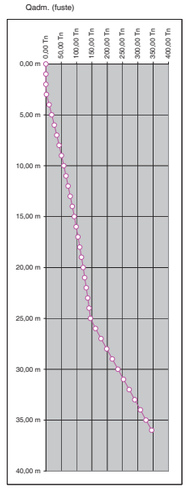
Qo (medio)



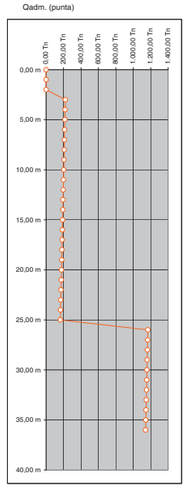
rf



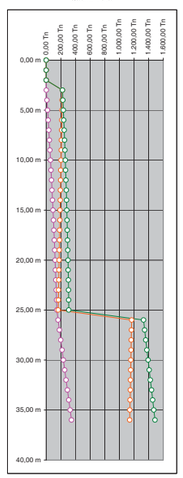
Qadm. (fuste)



Qadm. (punta)



Qadm. Total



cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

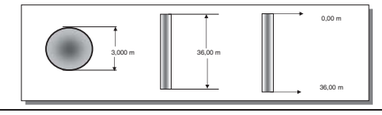
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE	PERFORADO	DIAMETRO	3,00 m
Diam. (m.)	3,00 m	Af (m² m.)	9,425
		Ap (m²)	7,069

PETICIONARIO:

METROVACESA



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

Nivel 1 ª		Potencia	2,80 m
UG,1		Pl	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Densidad utilizada	0,00 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

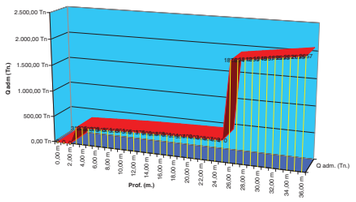
Nivel 2 ª		Potencia	22,30 m
UG,2 + UG,3		Pl	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Nivel 3 ª		Potencia	10,90 m
UG,4		Pl	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

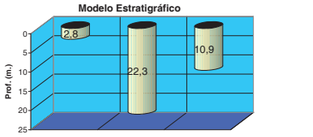
Factor de seguridad en fuste: **3**

Factor de seguridad en punta: **3**

Prof. (m.)	Area fuste	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	σ_v	σ_v (medio)	τ_f	Q_f	Q_f (acumulada)	Q_p	Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,000 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	9,425 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	18,850 m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn/m²	0,00 Tn	0,00 Tn								-	-	-	-	-	-	2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	28,274 m²	-	-	-	-	-		0,42 Tn/m²	0,21 Tn/m²	3,37 Tn/m²	6,35 Tn	6,35 Tn	952,03 Tn	-	-	-	-	-	-	3,00 m	319,46 Tn
4,00 m	37,699 m²	-	-	-	-	-		2,52 Tn/m²	1,26 Tn/m²	3,33 Tn/m²	37,64 Tn	37,64 Tn	940,90 Tn	-	-	-	-	-	-	4,00 m	326,18 Tn
5,00 m	47,124 m²	-	-	-	-	-		4,62 Tn/m²	2,31 Tn/m²	3,29 Tn/m²	68,18 Tn	68,18 Tn	929,77 Tn	-	-	-	-	-	-	5,00 m	332,65 Tn
6,00 m	56,549 m²	-	-	-	-	-		6,72 Tn/m²	3,36 Tn/m²	3,25 Tn/m²	97,99 Tn	97,99 Tn	918,63 Tn	-	-	-	-	-	-	6,00 m	338,87 Tn
7,00 m	65,973 m²	-	-	-	-	-		8,82 Tn/m²	4,41 Tn/m²	3,21 Tn/m²	127,05 Tn	127,05 Tn	907,50 Tn	-	-	-	-	-	-	7,00 m	344,85 Tn
8,00 m	75,398 m²	-	-	-	-	-		10,92 Tn/m²	5,46 Tn/m²	3,17 Tn/m²	155,37 Tn	155,37 Tn	896,37 Tn	-	-	-	-	-	-	8,00 m	350,58 Tn
9,00 m	84,823 m²	-	-	-	-	-		13,02 Tn/m²	6,51 Tn/m²	3,13 Tn/m²	182,85 Tn	182,85 Tn	885,23 Tn	-	-	-	-	-	-	9,00 m	356,06 Tn
10,00 m	94,248 m²	-	-	-	-	-		15,12 Tn/m²	7,56 Tn/m²	3,09 Tn/m²	209,78 Tn	209,78 Tn	874,10 Tn	-	-	-	-	-	-	10,00 m	361,29 Tn
11,00 m	103,672 m²	-	-	-	-	-		17,22 Tn/m²	8,61 Tn/m²	3,05 Tn/m²	235,88 Tn	235,88 Tn	862,97 Tn	-	-	-	-	-	-	11,00 m	366,28 Tn
12,00 m	113,097 m²	-	-	-	-	-		19,32 Tn/m²	9,66 Tn/m²	3,01 Tn/m²	261,23 Tn	261,23 Tn	851,83 Tn	-	-	-	-	-	-	12,00 m	371,02 Tn
13,00 m	122,522 m²	-	-	-	-	-		21,42 Tn/m²	10,71 Tn/m²	2,97 Tn/m²	285,84 Tn	285,84 Tn	840,70 Tn	-	-	-	-	-	-	13,00 m	375,51 Tn
14,00 m	131,947 m²	-	-	-	-	-		23,52 Tn/m²	11,76 Tn/m²	2,93 Tn/m²	309,71 Tn	309,71 Tn	829,57 Tn	-	-	-	-	-	-	14,00 m	379,76 Tn
15,00 m	141,372 m²	-	-	-	-	-		25,62 Tn/m²	12,81 Tn/m²	2,89 Tn/m²	332,83 Tn	332,83 Tn	818,44 Tn	-	-	-	-	-	-	15,00 m	383,76 Tn
16,00 m	150,796 m²	-	-	-	-	-		27,72 Tn/m²	13,86 Tn/m²	2,86 Tn/m²	355,21 Tn	355,21 Tn	807,30 Tn	-	-	-	-	-	-	16,00 m	387,51 Tn
17,00 m	160,221 m²	-	-	-	-	-		29,82 Tn/m²	14,91 Tn/m²	2,82 Tn/m²	376,85 Tn	376,85 Tn	796,17 Tn	-	-	-	-	-	-	17,00 m	391,01 Tn
18,00 m	169,646 m²	-	-	-	-	-		31,92 Tn/m²	15,96 Tn/m²	2,78 Tn/m²	397,75 Tn	397,75 Tn	785,04 Tn	-	-	-	-	-	-	18,00 m	394,26 Tn
19,00 m	179,071 m²	-	-	-	-	-		34,02 Tn/m²	17,01 Tn/m²	2,74 Tn/m²	417,91 Tn	417,91 Tn	773,90 Tn	-	-	-	-	-	-	19,00 m	397,27 Tn
20,00 m	188,495 m²	-	-	-	-	-		36,12 Tn/m²	18,06 Tn/m²	2,70 Tn/m²	437,32 Tn	437,32 Tn	762,77 Tn	-	-	-	-	-	-	20,00 m	400,03 Tn
21,00 m	197,920 m²	-	-	-	-	-		38,22 Tn/m²	19,11 Tn/m²	2,66 Tn/m²	455,99 Tn	455,99 Tn	751,64 Tn	-	-	-	-	-	-	21,00 m	402,54 Tn
22,00 m	207,345 m²	-	-	-	-	-		40,32 Tn/m²	20,16 Tn/m²	2,62 Tn/m²	473,92 Tn	473,92 Tn	740,50 Tn	-	-	-	-	-	-	22,00 m	404,81 Tn
23,00 m	216,770 m²	-	-	-	-	-		42,42 Tn/m²	21,21 Tn/m²	2,58 Tn/m²	491,11 Tn	491,11 Tn	729,37 Tn	-	-	-	-	-	-	23,00 m	406,83 Tn
24,00 m	226,194 m²	-	-	-	-	-		44,52 Tn/m²	22,26 Tn/m²	2,54 Tn/m²	507,55 Tn	507,55 Tn	718,24 Tn	-	-	-	-	-	-	24,00 m	408,60 Tn
25,00 m	235,619 m²	-	-	-	-	-		46,62 Tn/m²	23,31 Tn/m²	2,50 Tn/m²	523,26 Tn	523,26 Tn	707,11 Tn	-	-	-	-	-	-	25,00 m	410,12 Tn
26,00 m	245,044 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	48,56 Tn/m²	24,28 Tn/m²	7,00 Tn/m²	59,38 Tn/m²	582,63 Tn/m²	5.044,02 Tn/m²	26,00 m	1.875,55 Tn
27,00 m	254,469 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	50,71 Tn/m²	25,35 Tn/m²	7,00 Tn/m²	125,35 Tn/m²	648,61 Tn/m²	5.032,62 Tn/m²	27,00 m	1.893,74 Tn
28,00 m	263,894 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	52,86 Tn/m²	26,43 Tn/m²	7,00 Tn/m²	191,32 Tn/m²	714,58 Tn/m²	5.021,23 Tn/m²	28,00 m	1.911,94 Tn
29,00 m	273,319 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	55,01 Tn/m²	27,50 Tn/m²	7,00 Tn/m²	257,30 Tn/m²	780,55 Tn/m²	5.009,83 Tn/m²	29,00 m	1.930,13 Tn
30,00 m	282,743 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	57,16 Tn/m²	28,58 Tn/m²	7,00 Tn/m²	323,27 Tn/m²	846,53 Tn/m²	4.998,43 Tn/m²	30,00 m	1.948,32 Tn
31,00 m	292,168 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	59,31 Tn/m²	29,65 Tn/m²	7,00 Tn/m²	389,24 Tn/m²	912,50 Tn/m²	4.987,03 Tn/m²	31,00 m	1.966,51 Tn
32,00 m	301,593 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	61,46 Tn/m²	30,73 Tn/m²	7,00 Tn/m²	455,22 Tn/m²	978,47 Tn/m²	4.975,63 Tn/m²	32,00 m	1.984,70 Tn
33,00 m	311,017 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	63,61 Tn/m²	31,80 Tn/m²	7,00 Tn/m²	521,19 Tn/m²	1.044,45 Tn/m²	4.964,24 Tn/m²	33,00 m	2.002,89 Tn
34,00 m	320,442 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	65,76 Tn/m²	32,88 Tn/m²	7,00 Tn/m²	587,16 Tn/m²	1.110,42 Tn/m²	4.952,84 Tn/m²	34,00 m	2.021,09 Tn
35,00 m	329,867 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	67,91 Tn/m²	33,95 Tn/m²	7,00 Tn/m²	653,14 Tn/m²	1.176,39 Tn/m²	4.941,44 Tn/m²	35,00 m	2.039,28 Tn
36,00 m	339,292 m²	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	70,06 Tn/m²	35,03 Tn/m²	7,00 Tn/m²	719,11 Tn/m²	1.242,37 Tn/m²	4.930,04 Tn/m²	36,00 m	2.057,47 Tn



Modelo Estratigráfico



	UG,1	UG,2 + UG,3	UG,4
Serie3	2,8	22,3	10,9
Serie2			
Serie1			

cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Finca Puente, Km 429
Granada, Atarfe 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

TRABAJO:

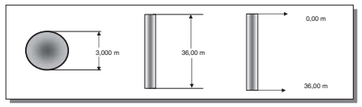
INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA

PETICIONARIO:

METROVACESA

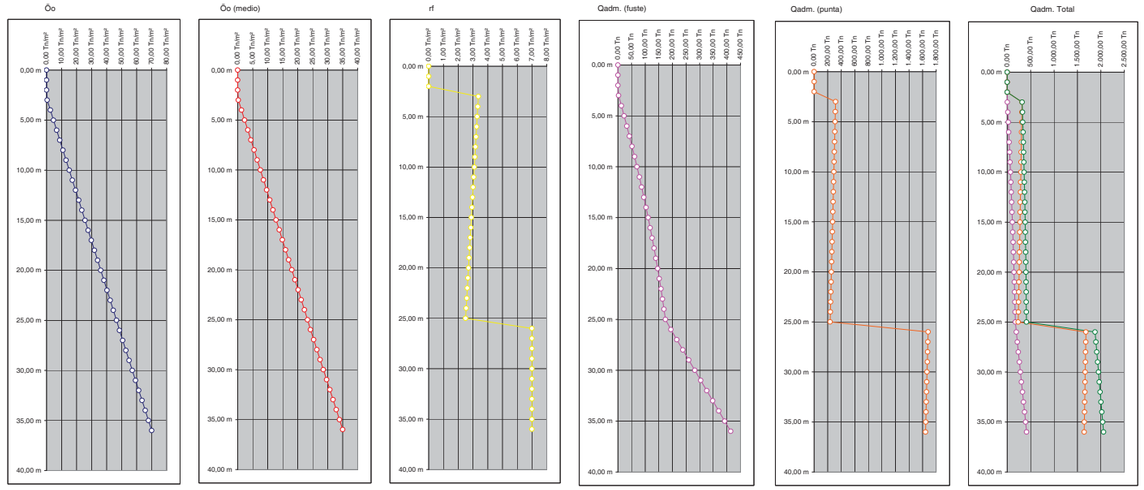
PILOTE DE CÁLCULO

TIPO DE PILOTE: **PERFORADO** DIAMETRO: **3,00 m**



Diámetro	Af (m2/ml)	Ap (m²)
0,65 m	2,042	0,332
0,85 m	2,670	0,567
1,00 m	3,142	0,785
1,25 m	3,927	1,227
1,50 m	4,712	1,767
1,80 m	5,655	2,545
2,00 m	6,283	3,142
2,50 m	7,854	4,909
3,00 m	9,425	7,069

RELACIONES GRÁFICAS

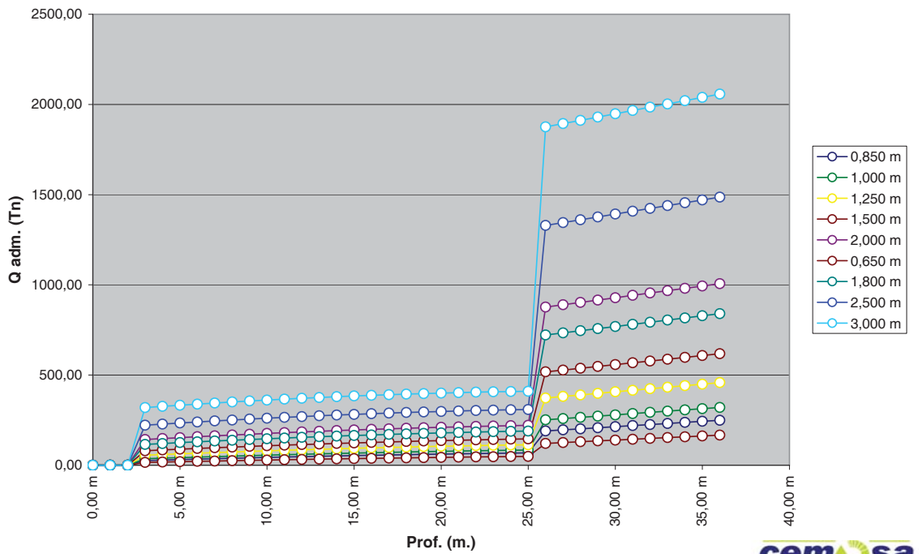


cemosa
Ingeniería y Control

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Ctra. de Pinos Puente, Km 429
Granada, Alaría 18230
Tlf. 958 437 681 - Fax. 958 434 048
granada@cemosa.es

Prof. (m.)	Diámetro de pilotes								
	0,650 m	0,850 m	1,000 m	1,250 m	1,500 m	1,800 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m
0,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,00 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,00 m	15,36	26,08	35,97	55,98	80,39	115,51	142,45	222,14	319,46
4,00 m	17,44	28,73	39,03	59,68	84,68	120,43	147,76	228,25	326,18
5,00 m	19,47	31,32	42,01	63,28	88,84	125,21	152,89	234,16	332,65
6,00 m	21,45	33,84	44,91	66,77	92,88	129,83	157,87	239,87	338,87
7,00 m	23,38	36,28	47,73	70,16	96,80	134,31	162,68	245,36	344,85
8,00 m	25,25	38,66	50,46	73,45	100,59	138,64	167,32	250,65	350,58
9,00 m	27,07	40,97	53,11	76,64	104,26	142,82	171,80	255,73	356,06
10,00 m	28,83	43,20	55,68	79,72	107,81	146,85	176,12	260,61	361,29
11,00 m	30,54	45,37	58,17	82,70	111,23	150,73	180,26	265,28	366,28
12,00 m	32,20	47,47	60,57	85,58	114,52	154,47	184,25	269,75	371,02
13,00 m	33,80	49,49	62,90	88,35	117,70	158,05	188,07	274,01	375,51
14,00 m	35,35	51,45	65,14	91,02	120,75	161,49	191,72	278,06	379,76
15,00 m	36,84	53,33	67,29	93,59	123,67	164,78	195,21	281,91	383,76
16,00 m	38,29	55,15	69,37	96,05	126,48	167,92	198,54	285,55	387,51
17,00 m	39,68	56,90	71,36	98,42	129,16	170,91	201,70	288,98	391,01
18,00 m	41,01	58,57	73,27	100,67	131,71	173,75	204,69	292,21	394,26
19,00 m	42,29	60,18	75,10	102,83	134,14	176,45	207,52	295,23	397,27
20,00 m	43,52	61,71	76,84	104,88	136,45	179,00	210,19	298,05	400,03
21,00 m	44,69	63,18	78,50	106,83	138,64	181,40	212,69	300,65	402,54
22,00 m	45,82	64,57	80,08	108,68	140,70	183,65	215,02	303,06	404,81
23,00 m	46,88	65,90	81,58	110,42	142,63	185,75	217,19	305,26	406,83
24,00 m	47,90	67,16	83,00	112,06	144,45	187,70	219,20	307,25	408,60
25,00 m	48,86	68,34	84,33	113,60	146,14	189,50	221,04	309,03	410,12
26,00 m	121,01	190,00	251,55	372,82	517,44	721,81	876,74	1329,44	1875,55
27,00 m	125,60	195,93	258,46	381,32	527,49	733,64	889,71	1345,13	1893,74
28,00 m	130,18	201,85	265,37	389,83	537,53	745,46	902,68	1360,82	1911,94
29,00 m	134,77	207,78	272,28	398,33	547,58	757,29	915,65	1376,50	1930,13
30,00 m	139,35	213,70	279,19	406,83	557,62	769,12	928,63	1392,19	1948,32
31,00 m	143,94	219,63	286,09	415,34	567,67	780,94	941,60	1407,88	1966,51
32,00 m	148,53	225,56	293,00	423,84	577,72	792,77	954,57	1423,57	1984,70
33,00 m	153,11	231,48	299,91	432,34	587,76	804,60	967,54	1439,25	2002,89
34,00 m	157,70	237,41	306,82	440,85	597,81	816,42	980,51	1454,94	2021,09
35,00 m	162,29	243,33	313,73	449,35	607,85	828,25	993,49	1470,63	2039,28
36,00 m	166,87	249,26	320,63	457,85	617,90	840,08	1006,46	1486,32	2057,47



cemosa
Ingeniería y Control

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

APÉNDICE 1. HOJA DOCUMENTAL

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) . C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

FICHA DOCUMENTAL

El presente documento, de título **INFORME GEOTÉCNICO SOBRE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA EL VIAL NORTE EN AVENIDA DE LA RAZA. SEVILLA** ha sido realizado por CEMOSA, en su delegación de **Sevilla**, en la siguiente dirección:

Polígono Industrial "Los Palillos". C/ Los palillos diez, 10-12 (41500)

Alcalá de Guadaíra. SEVILLA

El teléfono y email de contacto son los siguientes:

Tel: 954 520 511 Fax: 954 520 553

sevilla@cemosa.es

Para cualquier consulta o aclaración, así como para cualquier cuestión relacionada con este documento habrá de dirigirse al siguiente técnico de contacto:

Olga de Adriaensens Pérez

Olga de Adriaensens Pérez

Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A C.\Benaque Nº9, 29004 (Málaga) C.I.F.: A-29021334. R.J. de Málaga. T.185, L.98-SA, F.195, P.1356

APÉNDICE 2

Propuesta valorada de la campaña de investigación complementaria de ejecución de obra

PRECIOS GEOTECNIA 2017

ACTUACIÓN: Campaña complementaria
Nº DE ENCARGO:
FECHA:
CLAVES:

PRECIO Nº	CONCEPTO	GEOTECNIA PROPUESTA			
		PRECIO UNITARIO	Nº DE UNIDADES	IMPORTE (EUROS)	IMPORTE ACUMULADO (EUROS)
	CAPÍTULO I : RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS				
	RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS HABITUALES				
1	Ud. Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo o penetrómetro estático al área de trabajo, incluyendo el primer emplazamiento	637,82	1	637,82	637,82
2	Ud. Traslado de sonda o penetrómetro estático entre puntos a reconocer, en obras lineales (uno menos que el nº total de puntos), incluyendo el emplazamiento	48,02	7	336,14	973,96
3	Ml. Perforación a rotación vertical o subvertical (< 30°) en suelos o roca de resistencia baja o muy baja, hasta 20 m de profundidad (según resistencia compresión, tabla IV.9, J. Salas, 1.975, Manual Taludes), incluyendo testificación "in situ" a cargo de técnico experto y suministro de agua, ASTM D6286-98	60,73	160	9.716,80	10.690,76
7	Ml. Perforación a rotación vertical o subvertical (< 30°) en suelos o roca de resistencia baja o muy baja, a partir de 20 m de profundidad y no superior a 50 m (según resistencia compresión, tabla IV.9, J. Salas, 1.975, Manual Taludes), incluyendo testificación "in situ" a cargo de técnico experto y suministro de agua, ASTM D6286-98	69,33	200	13.866,00	24.556,76
8	Ml. Perforación a rotación vertical o subvertical (< 30°) en gravas o bolos, a partir de 20 m de profundidad y no superior a 50 m (con pasa tamiz 20 UNE inferior al 30 % y con pasa tamiz 0,080 UNE inferior al 10 %), incluyendo testificación "in situ" a cargo de técnico experto y suministro de agua, ASTM D6286-98	131,06	40	5.242,40	29.799,16
12	Ud. Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto, ASTM D6169-98	29,87	117	3.504,75	33.303,91
14	Ud. Testigo parafinado, ASTM D6640-01	16,18	16	258,88	33.562,79
15	Ud. Ensayo de penetración estandar (SPT), UNE-EN ISO 22476-3	29,20	133	3.893,33	37.456,12
16	Ml. Tubo ranurado de PVC, de diámetro útil no inferior a 60 mm, colocado en el interior de sondeo	8,66	400	3.464,00	40.920,12
17	Ud. Embocadura metálica de cierre de sondeo, de 1 m de longitud, con tapa roscada y resalte para llave inglesa, tomada con mortero e identificada con la denominación del punto, totalmente terminada	48,03	8	384,24	41.304,36
18	Ud. Lectura específicamente solicitada, de nivel freático en sondeo terminado, incluido achique y control de recuperación del mismo (mínimo de abono 5 sondeos/día. El abono se producirá, siempre que se hayan concluido todos los trabajos de campo de la actuación) UNE-EN ISO 22475-1	43,32	5	216,60	41.520,96
19	Ud. Lectura suplementaria de nivel freático en sondeo terminado, que exceda de 5 en el mismo día, incluido achique y control de recuperación del mismo, UNE-EN ISO 22475-1	21,10	3	63,30	41.584,26
20	Ud. Toma de muestras de las aguas, en sondeo, destinadas al análisis químico, UNE 41122	15,19	4	60,76	41.645,02
21	Ud. Caja portatestigos de PVC, incluido transporte a almacén designado y fotografía en color; ISO 2772-1, ISO 2772-2	16,23	167	2.710,41	44.355,43
24	Ud. Abono fijo por transporte de penetrómetro dinámico superpesado al área de trabajo (incluyendo el primer emplazamiento)	326,71	1	326,71	44.682,14
25	Ud. Traslado de penetrómetro dinámico superpesado entre puntos a reconocer (uno menos que el nº total de puntos)	18,50	9	166,50	44.848,64
26	Ml. Penetración dinámica a cualquier profundidad (mínimo de abono 5 m. por ensayo, considerándose incluido en el precio el primer intento con rechazo a profundidad inferior a 2 m.), UNE-EN ISO 22476-2	23,58	200	4.716,00	49.564,64
	RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS ESPECIALES				
37	Ud. Abono fijo por transporte de cada equipo de ensayos CPTU, incluso equipo técnico auxiliar	688,46	1	688,46	50.253,10
38	Ud. Traslado de penetrómetro estático (CPTU) entre puntos a reconocer (uno menos que el nº total de puntos)	18,50	1	18,50	50.271,60
39	Ml. Penetración estática tipo CPTU (piezocono), con medida y registro continuo de resistencia en punta, fuste y presión instersticial, i/p.p. de ensayos de disipación a cualquier profundidad, incluso p.p. de interpretación de resultados y presentación de informe. UNE EN ISO 22476-12. Mínimo de abono: 20 m.	129,50	40	5.180,00	55.433,10
	SUMA CAPÍTULO I :				55.451,60
	CAPÍTULO II : ENSAYOS DE LABORATORIO (I)				
	ENSAYOS DE SUELOS				
46	Ud. Apertura y descripción	4,99	104	518,96	55.952,06
47	Ud. Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa, UNE 103300	11,11	104	1.155,44	57.107,50
48	Ud. Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática, UNE 103301	12,12	104	1.260,48	58.367,98
54	Ud. Análisis granulométrico de suelos por tamizado, UNE 103101	31,36	104	3.261,44	61.629,42
56	Ud. Determinación de los límites líquido y plástico de un suelo (límites de Atterberg), UNE 103103 y UNE 103104	25,82	104	2.685,28	64.314,70
62	Ud. Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo, UNE 103400 (incluirá en el precio la preparación de la probeta, la humedad y la densidad)	26,06	8	208,48	64.523,18
65	Ud. Ensayo de colapso en suelos, UNE 103406	59,92	8	479,36	65.002,54
66	Ud. Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro, UNE 103601 (i/curvas).	67,65	8	541,20	65.543,74
70	Ud. Ensayo de corte directo en suelos, consolidados y drenados, UNE 103401 (incluirá la preparación de las probetas a ensayar)	162,40	16	2.598,40	68.142,14
75	Ud. Triaxial consolidado y drenado en probetas de 1,5 pulgadas, (CC-CD-MI-1,5) UNE 103402	348,96	8	2.791,68	70.933,82
79	Ud. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, UNE 103204	20,31	8	162,48	71.096,30
80	Ud. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo, UNE 103201	26,75	4	107,00	71.203,30
81	Ud. Determinación del contenido de sales solubles en los suelos, NLT-114, UNE 103205	24,81	8	198,48	71.401,78
84	Ud. Análisis químico completo de suelo para determinar su agresividad frente al hormigón, según la Instrucción EHE: Grado de Acidez Baumann-Gully y determinación del ión sulfato, según procedimientos establecidos en la citada Instrucción	49,50	4	198,00	71.599,78
85	Ud. Análisis de aguas para agresividad al hormigón. Se determinan: pH según UNE 83952, dióxido de carbono agresivo según UNE-EN 13.577, determinación del ión amonio según UNE 83954, contenido en ión magnesio según UNE 83955:2008, determinación del ión sulfato según UNE 83956, determinación del residuo seco según UNE 83957	107,84	4	431,36	72.031,14
	SUMA CAPÍTULO II :				16.598,04

RESUMEN DE CAPÍTULOS

CAPÍTULO I : RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS	55.451,60
CAPÍTULO II : ENSAYOS DE LABORATORIO (I)	16.598,04
CAPÍTULO V : TRABAJOS AUXILIARES	512,89
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**72.562,53**

ANEJO Nº 11: ESTRUCTURAS

Índice

1 OBJETO 3
2 BASES DE CÁLCULO 4
3 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
4 MATERIALES 4
4.1 Coeficientes de minoración de materiales 4
4.2 Datos geotécnicos 5
5 ACCIONES Y COMBINACIONES 5
5.1 Acciones permanentes de valor constante 6
5.1.1 Peso propio 6
5.1.2 Cargas muertas 6
5.2 Acciones permanentes de valor no constante 6
5.2.1 Acciones reológicas 6
5.2.2 Acciones del terreno 7
5.3 Acciones variables 7
5.3.1 Cargas verticales de tráfico 7
5.3.2 Cargas horizontales de tráfico: frenado y arranque 8
5.3.3 Cargas horizontales de tráfico: centrífuga y derrape 8
5.3.4 Grupos de cargas de tráfico 9
5.4 Acciones climáticas 9
5.4.1 Viento 9
5.4.2 Acciones térmicas 10
5.5 Acciones accidentales 10
5.5.1 Impacto de vehículos de carretera contra un elemento del puente 10
5.5.2 Impacto de vehículos ferroviario contra un elemento del puente 10
5.5.3 Impacto de vehículos contra la barrera 11
5.5.4 Acción sísmica 12
6 VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES Y COMBINACIONES 12
6.1 Valores representativos de las acciones 12
6.2 Valor de cálculo de las acciones 13
6.2.1 Valor de cálculo en ELU y situación accidental 13
6.2.2 Valor de cálculo en ELS 14
6.3 Combinación de acciones 14
6.3.1 Combinaciones en ELU 14
6.3.2 Combinaciones en ELS 14
6.3.3 Combinaciones en situación accidental 14
7 DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS 15
7.1 Tablero 15
7.2 Pilas y estribos 15
7.3 Otros elementos 16

1 OBJETO

En el presente documento se recogen los trabajos efectuados en relación con la justificación y el dimensionamiento del viaducto situado entre el P.K. 0+296.77 y 0+934.32 de la ronda urbana Palmas Altas – El Pítamo, tramo Avda. de las Razas – Palmas Altas Sur.

La estructura se divide en dos tableros independientes, uno por calzada, con cierto retranqueo longitudinal entre sí. La longitud total es de 631 metros para la calzada izquierda y 626 metros para la calzada derecha medida sobre el eje de la estructura. La luz total se subdivide en 18 vanos (3x35+3x40+8x35+ 2x40 + 8x35 + 40 +23 + 40 + 23) para la calzada izquierda y otros 18 vanos (2x35+ 3x40 + 9x35 + 40 + 23 + 35 + 23) para la calzada derecha.

Los puntos kilométricos de inicio y final del viaducto para cada calzada son los especificados en el cuadro siguiente.

CALZADA	P.K.	
	Inicio	Final
Derecha	0+298.77	0+918.08
Izquierda	0+296.21	0+934.32

La sección transversal tiene peralte constante del 2% hacia el exterior de la estructura, quedando la sección conjunta de ambas calzadas en bombeo. El ancho del tablero de la calzada izquierda es de 11.5 m, para dos carriles de 3,00 m con acera exterior de 3,00 m e interior de 0,50 m y sendas barreras de 0,50 m a cada lado. El ancho del tablero de la calzada derecha es de 11,50 m, con una distribución de carriles y aceras simétrica a la calzada izquierda.

Cada tablero está formado por una viga cajón prefabricada de hormigón pretensado y una losa de compresión. Las vigas tienen un canto de 2,00 metros y la losa superior de 11,50 metros de ancho un espesor variable entre 0,36 metros, sobre la viga prefabricada, y 0,24 metros en el extremo del voladizo.

Ambas calzadas tienen 16 pilas de fuste único y una pila-pared compartida que recoge ambos tableros en las proximidades del estribo 1 (PK-).

Las pilas típicas tienen fuste único de sección rectangular de 2,15 x 1,25 metros, siendo la dirección transversal al tablero la de lado mayor. Se rematan con un capitel de canto constante de 1,50 metros y sección variable entre la sección del fuste y otra rectangular de 3,60 x 2,15 metros. Las alturas de las pilas varían entre los 5.9 y 12.7 metros. La cimentación de las mismas se realiza mediante pilotes de 1,5 metros de diámetro. Se disponen cuatro pilotes por pila, que se recogerán con encepados de hormigón armado de 6,75 x 7,50 x 2,25 metros.

La pila-pared recoge ambos tableros para evitar tener que cimentar sobre el ovoide propiedad de EMASESA situado bajo la calzada derecha. El fuste de la pila tiene una dimensión de 11.95x1.50 y una altura total de 3.40 incluyendo su capitel. La pila se cimenta mediante 8 pilotes con un encepado de 14.25x6.75x2.00.

El estribo 1 (PK-) se trata de dos cargaderos pilotados con aletas en vuelta. La solución pilotada se dispone a fin de evitar sobrecargar el terreno bajo el que discurre el ovoide propiedad de EMASESA. El estribo de la calzada izquierda se proyecta con 4 pilotes y encepado de 12x6.75x1.75, y el de la calzada derecha 18.75.75x1.75. Este último tiene los pilotes distanciados 15 m de tal forma que puentea las cargas del viaducto a ambos lados del ovoide existente.

Bajo el terraplén de aproximación de la calzada derecha se proyecta una losa de protección con el fin de puentear las cargas correspondientes a las tierras y el tráfico a ambos lados del ovoide que discurre bajo el mismo. Dicha losa tiene un canto de 1.75 m de canto y se cimenta con pilotes separados 14.3 m en sentido transversal. En longitudinal la separación de los mismo es variable entre 5 y 7.5 m para ir acomodando las reacciones en los mismos a la carga de tierras.

El estribo 2 (PK+) se trata de un cargadero por calzada con cimentación directa que recibe el apoyo de la viga en la coronación de muros de suelo reforzado. Este suelo reforzado se dispone a fin de sostener el terreno de los terraplenes y evitar el derrame de tierras sobre calzadas y futuras vías cercanas. Estos muros tienen una altura variable entre 3 y 12 metros. La longitud también es variable llegando hasta los 150 metros. Se aprovechan estos muros también para formar los estribos de ambas calzadas.

Todos los vanos son isostáticos, con continuidad a través de la losa de compresión en las pilas donde no se disponen juntas. Las juntas de dilatación se localizan sobre los estribos y las pilas P-2, P-4, P-7, P-10, P-13 y P-16 en la calzada derecha. En la calzada izquierda las juntas están sobre los estribos y las pilas P-2, P-5, P-8, P-11, P-14 y P-16.

Los apoyos son neoprenos zunchados sobre chapas de apoyo gofradas. Se disponen cuatro apoyos en cada pila (2 por viga) y dos en los estribos de cada tablero.

2 BASES DE CÁLCULO

El análisis de las estructuras objeto de este anejo de cálculo se ha abordado en función de la naturaleza de cada elemento estructural estudiado. De esta forma los tableros se han analizado empleando modelos de viga y de emparrillados planos. Para el diseño de las pilas se han empleado diversos modelos completos de la estructura, que se describirán en detalle en siguientes secciones de este documento.

El comportamiento de todos los elementos ha sido considerado elástico y lineal.

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las diferentes normas a considerar tanto en esta fase como en el desarrollo del proyecto constructivo son las que aparecen a continuación:

- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07)
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Instrucción de acero estructural (EAE-12)
- Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera del Ministerio de Fomento.
- Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera del Ministerio de Fomento.

4 MATERIALES

Las características de los materiales que se consideran en el proyecto son las detalladas en la siguiente tabla:

Características de los materiales

- Hormigón de limpieza HL-150
- Hormigón en cimentaciones HA-30/B/20/IIa+Qb (f_{ck} = 25MPa)
- Hormigón en alzados de pilas y estribos HA-30/B/20/IIa (f_{ck} = 30MPa)
- Hormigón en vigas prefabricadas (40m) HP-55/F/12/IIb (f_{ck} = 55MPa)
- Hormigón en vigas prefabricadas HP-50/F/12/IIb (f_{ck} = 50MPa)
- Hormigón en losa de tablero HA-30/B/20/IIb (f_{ck} = 30MPa)
- Hormigón en placas de encofrado y prelosa HA-35/F/12/IIb (f_{ck} = 35MPa)
- Hormigón en base de placas de macizos de suelo reforzado HM-20
- Hormigón en placas de macizos de suelo reforzado HA-30/B/20/IIb (f_{ck} = 30MPa)
- Acero pasivo B 500 SD
- Acero activo en vigas Y 1860 S7
- Acero estructural S 275 JR

El resto de propiedades de los diferentes materiales (módulos de deformación, coeficiente de dilatación térmica,…) se han considerado de acuerdo a lo indicado en la EHE-08

Para el diseño de los aparatos de apoyo elastoméricos se han considerado las siguientes características:

- Módulo de elasticidad longitudinal medio: 500 N/mm^2.
- Módulo de elasticidad tangencial (cargas lentas): 0.9 N/mm^2.
- Módulo de elasticidad tangencial (cargas rápidas): 1.8 N/mm^2.

4.1 Coeficientes de minoración de materiales

De acuerdo con la EHE los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el análisis en Estados Límite Últimos son los que se indican en la siguiente tabla.

Situación de proyecto	Hormigón, γ_s	Acero pasivo y activo, γ_s
Persistente o transitoria	1.50	1.15
Accidental	1.30	1.00

Para el estudio de los Estados Límite de Servicio se adoptarán como coeficientes parciales de seguridad valores iguales a la unidad

4.2 Datos geotécnicos

Cabe señalar que para el cálculo de las cimentaciones del viaducto se han diferenciado 2 tramos:

- Del PK 0+000 hasta PK 0+350: consideraciones de la campaña actualizada a julio del 2020. En esta zona se incluyen los siguientes elementos:
  - Estribo 1
  - Pila-pared P1
  - Losa de protección del ovoide propiedad de EMASESA

Las características que se han considerado para el terreno son las siguientes:

Dimensionamiento de pilotes (carga de hundimiento):

Nivel 1 ° UG,1		Potencia	2,80 m
		Pl	0 Tn/m²
		K	1,50
		Ko	0,50
Dens.utilizada	0,00 Tn/m3	Limite rf	7,00 Tn/m²

Nivel 2 ° UG,2 + UG,3		Potencia	22,30 m
		Pl	90 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	0,00 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,10 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Nivel 3 ° UG,4		Potencia	10,90 m
		Pl	500 Tn/m²
		K	1,50
σ_v (sobre el nivel)	46,62 Tn/m²	Ko	0,50
Densidad utilizada	2,15 Tn/m3	Límite rf	7,00 Tn/m²

Factor de seguridad en fuste: 3
Factor de seguridad en punta: 3

Prof.	Q adm. (Tn.)
0,00 m	0,00 Tn
1,00 m	0,00 Tn
2,00 m	0,00 Tn
3,00 m	115,51 Tn
4,00 m	120,43 Tn
5,00 m	125,21 Tn
6,00 m	129,83 Tn
7,00 m	134,31 Tn
8,00 m	138,64 Tn
9,00 m	142,82 Tn
10,00 m	146,85 Tn
11,00 m	150,73 Tn
12,00 m	154,47 Tn
13,00 m	158,05 Tn
14,00 m	161,49 Tn
15,00 m	164,78 Tn
16,00 m	167,92 Tn
17,00 m	170,91 Tn
18,00 m	173,75 Tn
19,00 m	176,45 Tn
20,00 m	179,00 Tn
21,00 m	181,40 Tn
22,00 m	183,65 Tn
23,00 m	185,75 Tn
24,00 m	187,70 Tn
25,00 m	189,50 Tn
26,00 m	721,81 Tn
27,00 m	733,64 Tn
28,00 m	745,46 Tn
29,00 m	757,29 Tn
30,00 m	769,12 Tn
31,00 m	780,94 Tn
32,00 m	792,77 Tn
33,00 m	804,60 Tn
34,00 m	816,42 Tn
35,00 m	828,25 Tn
36,00 m	840,08 Tn

- Del PK 0+350 hasta final de la traza: documentación geotécnica del proyecto original. En donde se incluyen los siguientes elementos:
  - Estribo 2
  - Pilas de la P2 a la P17 en ambas calzadas

Las características que se han considerado para el terreno son las siguientes:

Dimensionamiento de pilotes (carga de hundimiento):

ESTRUCTURAS ENTRE LOS PP.KK. 0+000-0+600
Cota absoluta de superficie 9,00 m (aproximada)

Corte estratigráfico	Profundidad (m)	q_f (kPa)	Diámetro (m)	q_p (Mpa)
Rellenos antrópicos	0,00-3,50	-		
Arcillas	3,50-13,20	12		
Arenas limosas	13,20-20,10	6		
Gravas	20,10-25,20	65		
Margas azules	Desde 25,20	43	1,00	3,59
			1,50	4,63
			2,00	5,66

Empotramiento: 6 diámetros desde 30 m de longitud
Factor de seguridad a aplicar por fuste y punta: 3

ESTRUCTURAS ENTRE LOS PP.KK. 0+600-1+240
Cota absoluta de superficie 5,70 m (aproximada)

Corte estratigráfico	Profundidad (m)	q_f (kPa)	Diámetro (m)	q_p (Mpa)
Arcillas	0,00-14,60	12		
Arenas limosas	14,60-17,00	6		
Gravas	17,00-21,20	39		
Margas azules	Desde 21,20	43	1,00	3,59
			1,50	4,63
			2,00	5,46

Empotramiento: 6 diámetros desde 26 m de longitud
Factor de seguridad a aplicar por fuste y punta: 3

Tensión admisible para las cimentaciones directas sobre los macizos de tierra armada:

σ_{adm} = 200 kN/m²

5 ACCIONES Y COMBINACIONES

Se consideran las acciones incluidas en la clasificación de la vigente IAP-11 y que se pasan a describir pormenorizadamente a continuación para cada una de las estructuras planteadas.

5.1 Acciones permanentes de valor constante

5.1.1 Peso propio

Las densidades que se han tenido en cuenta son:

Hormigón	25,0 kN/m³
Acero	78,5 kN/m³

5.1.2 Cargas muertas

Sólo se consideran las cargas muertas del tablero:

Pavimento bituminoso (e=5cm.): 23,0 kN/m³.

Barrera: 8 kN/m.

Aceras: 25 kN/m³.

Se considera un espesor de cálculo de pavimento real:

Valor superior: 7.5 cm (172.5 kN/m²)

5.2 Acciones permanentes de valor no constante

5.2.1 Acciones reológicas

Se tienen en cuenta las acciones reológicas del hormigón, calculadas en función de los correspondientes coeficientes de fluencia y retracción de acuerdo a lo indicado en la norma EHE-08. La humedad relativa considerada para su determinación ha sido de 60%.

Se ha determinado por separado la retracción correspondiente a la viga y a la losa del tablero, para posteriormente determinar una retracción media de la sección conjunta. Con la fluencia producida por las cargas de pretensado de las vigas se ha hecho algo análogo.

A continuación se muestran los cálculos realizados:

CARGAS PERMANENTES. ACCIONES REOLÓGICAS:				
	Datos geométricos y materiales			
Viga	A_{viga} [m²]	1.897		
	P_{viga} [m]	13.800		
	e_{viga} [m]	275		
	$f_{ck,viga}$ [MPa]	50		
	$f_{cm,viga}$ [MPa]	58		
	$E_{c,viga}$ [MPa]	32902		
Losa	A_{losa} [m²]	3.744		
	P_{losa} [m]	23.500		
	e_{losa} [m]	319		
	$f_{ck,losa}$ [MPa]	30		
	$f_{cm,losa}$ [MPa]	38		
	$E_{c,losa}$ [MPa]	28577		
	$A_{tot,bruta}$ [m²]	5.641		
	α_c =	1.E-05	Coeficiente dilatación térmica	
	HR (%) =	60		
	β_{HR} =	-1.215		

P3	Retracción	$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$	
P3.1	Losa		
LOSA	t (días) =	10000	
	t_s (días) =	2	Edad comienzo retracción
	Tipo hormigón	Endurec. Normal	
	β_{ds} (t-ts) =	0.978	
	$\varepsilon_{cd,\infty}$ =	-0.000432	
	k_e =	0.745	
	ε_{cd}(t) =	-0.000315	
	$\varepsilon_{ca,\infty}$ =	-0.000050	
	β_{as} (t) =	1.000	
	ε_{ca} (t) =	-0.000050	
	$\varepsilon_{cs,losa}$ (t) =	**-0.000365**	
P3.2	Viga		
VIGA	t (días) =	10000	
	t_s (días) =	2	Edad comienzo retracción
	t_1 (días) =	30	Edad hormigonado losa
	Tipo hormigón	Endurec. Rápido	
	β_{ds} (t-ts) =	0.982	
	β_{ds} (t-t_1) =	0.133	
	$\varepsilon_{cd,\infty}$ =	-0.000480	
	k_e =	0.745	
	ε_{cd}(t) =	-0.000352	
	ε_{cd}(t_1) =	-0.000048	
	$\varepsilon_{ca,\infty}$ =	-0.000100	
	β_{as} (t) =	1.000	
	β_{as} (t_1) =	0.666	
	ε_{ca} (t) =	-0.000100	
	ε_{ca} (t_1) =	-0.000067	
	$\varepsilon_{cs,viga}$ (t) =	-0.000452	
	$\varepsilon_{cs,viga}$ (t_1) =	-0.000114	
	$\varepsilon_{cs,viga}$ (t-t_1) =	**-0.000337**	
P3.3	Media (conjunto losa+viga)		
	$\varepsilon_{cs,media}$ (t) =	**-0.000355**	
	$\Delta T_{cs,media}$ (t) =	**-35.5**	Incremento temperatura equivalente

P4	Fluencia						
P4.1	Viga						
	t (días) =	10000					
	t_0 (días) =	3		Edad comienzo fluencia			
	t_1 (días) =	30		Edad hormigonado losa			
	φ_{HR} =	0.964					
	β (f_{cm}) =	2.206					
	β (t_0) =	0.743					
	β_H =	663					
	β_c (t-t_0) =	0.981					
	β_c (t_1-t_0) =	0.378					
	φ (t-t_0) =	1.55					
	φ (t_1-t_0) =	0.60					
	φ (t-t_1) =	**0.95**					
P4.2	Deformación diferida por pretensado vigas						
	Ft (kN)	22210.5					
	σ (t_0) [Mpa]=	-11.71					
	ε_{co} (t-t_0) =	**-0.000339**					
P4.3	Media (conjunto losa+viga)						
	$\varepsilon_{co,media}$ (t-t_0) =	**-0.000125**					
	$\Delta T_{cs,media}$ (t) =	**-12.5**		Incremento temperatura equivalente			

5.2.2 Acciones del terreno

Movimientos del terreno bajo las cimentaciones:

La circunstancia de que todas las estructuras planteadas sean isostáticas permite obviar la posibilidad de prever asientos diferenciales entre cimentaciones adyacentes.

Empuje de tierras en muros y estribos:

En el diseño de muros se consideran las siguientes características:

Densidad del relleno	γ = 20,0 kN/m^3
Rozamiento interno	ϕ = 30 °
Cohesión	c = 0,00

5.3 Acciones variables

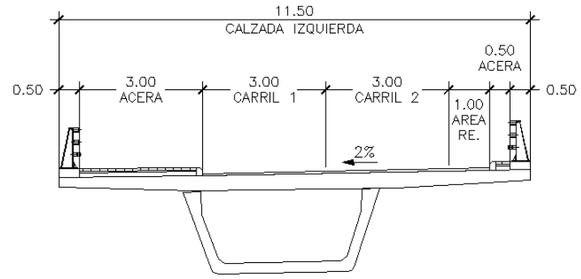
5.3.1 Cargas verticales de tráfico

Se divide la plataforma del tablero apta para el tráfico rodado en carriles virtuales (sin consideración de las aceras laterales del tablero) tal y como se establece en el apartado 4.1.1 de la IAP-11.

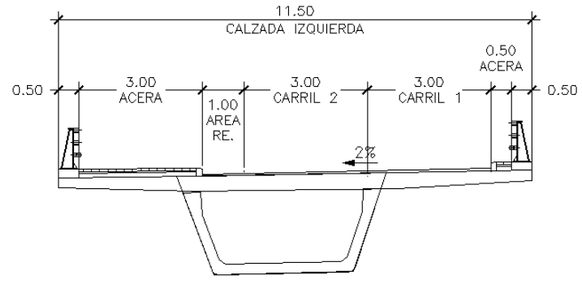
ANCHURA DE LA PLATAFORMA (w)	NÚMERO DE CARRILES VIRTUALES (n_l)	ANCHURA DEL CARRIL VIRTUAL (w_l)	ANCHURA DEL ÁREA REMANENTE
$w < 5{,}4$ m	$n_l = 1$	3 m	$w - 3$ m
5,4 m $\le w <$ 6 m	$n_l = 2$	$\frac{w}{2}$	0
$w \ge 6$ m	$n_l = ent\left(\frac{w}{3}\right)$	3 m	$w - 3n_l$

Para ambas calzadas resultan 2 carriles virtuales de 3 metros y un área remanente de 0.5 metros. Ambos tableros (calzada derecha e izauierda se pueden considerar simétricos, por lo que sla sección transversal y las cargas en la misma serían análogos. Se considerarán en los cálculos las siguientes configuraciones de carga:

- **Configuración 1 (calzada izquierda):**



- **Configuración 2 (calzada izquierda):**

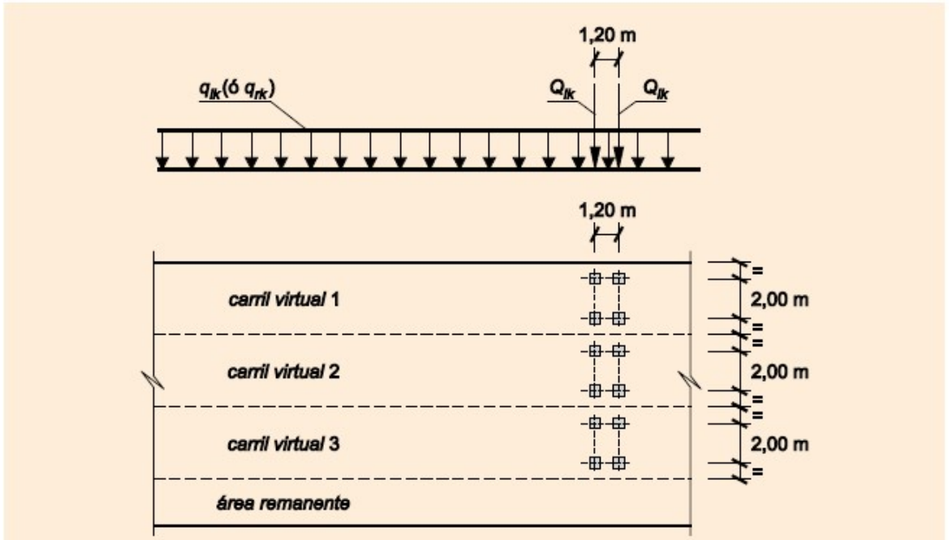


Las componentes verticales del tren de cargas corresponden a las siguientes tres acciones actuando simultáneamente:

- Sobrecarga uniforme (q_{ik}/q_{rk}) en toda la plataforma o en parte de ella, según sea más desfavorable: Tiene un valor de 9 KN/m^2 para el carril virtual número 1 y 2.5 KN/m^2 tanto para el carril virtual número 2 como para el área remanente.

- Vehículos pesados ($2Q_{ik}$): Se considera la acción de vehículos pesados de 150 KN por rueda para el carril virtual número 1 y de 100 KN por rueda para el carril virtual número 2.

  La distribución de los ejes y ruedas de los vehículos pesados se puede observar en la siguiente imagen obtenida del artículo 4.2.1.1 de la IAP-11.



- Cargas verticales en zonas de uso peatonal. Se considera una sobrecarga uniforme de 5 KN/m² actuando en las zonas de aceras del puente.

5.3.2 Cargas horizontales de tráfico: frenado y arranque

El frenado y arranque de los vehículos dará lugar a una fuerza horizontal uniformemente distribuida en la dirección longitudinal del puente.

El valor característico de esta acción es igual a:

$Q = 360 + 2.7 * L$

donde L es la distancia entre juntas contiguas, siendo en el caso de estudio de 40 metros.

Limitaciones:

Valor mínimo: 180 kN

Valor máximo: 900 kN

El valor de esta acción depende por tanto de la distancia entre juntas, que es diversa en esta estructura. A continuación se muestran valores representativos de la fuerza de frenado para las longitudes más representativas.

V2.1	Fuerzas de frenado			
	$L_{j,max}$ [m]	115		Distancia máxima entre juntas consecutivas
	$L_{j,tip}$ [m]	105		Distancia típica entre juntas consecutivas
	$L_{j,min}$ [m]	58		Distancia mínima entre juntas consecutivas
	$Q_{lk,max}$ [kN]	670.5		Fuerza total de frenado tramo máximo ente juntas
	$q_{lk,max}$ [kN/m]	5.8		Fuerza lineal de frenado tramo máximo ente juntas
	$Q_{lk,tip}$ [kN]	643.5		Fuerza total de frenado tramo típico ente juntas
	$q_{lk,tip}$ [kN/m]	6.1		Fuerza lineal de frenado tramo típico ente juntas
	$Q_{lk,min}$ [kN]	517		Fuerza total de frenado tramo mínimo ente juntas
	$q_{lk,max}$ [kN/m]	8.9		Fuerza lineal de frenado tramo máximo ente juntas

5.3.3 Cargas horizontales de tráfico: centrífuga y derrape

La fuerza centrífuga se supone actuando horizontalmente perpendicular al eje de la plataforma del tablero, a cota del pavimento y con el valor deducido de la siguiente fórmula

$$Q_{tk} = 40\frac{Q_v}{R}$$

Donde:

- Q_v: peso total de los vehículos pesados (KN)
- R: Radio en planta de la curva correspondiente al eje de la plataforma del puente (m).

A continuación se muestran las fuerzas centrífugas resultantes para cada calzada:

V2.2	Fuerza centrífuga			
	R_D [m]	456		Radio calzada derecha
	R_I [m]	444		Radio calzada izquierda
	Q_v [kN]	1000		Carga vertical total de vehículos pesados
	$Q_{tk,D}$ [kN]	87.7		Fuerza centrífuga calzada derecha
	$Q_{tk,I}$ [kN]	90.1		Fuerza centrífuga calzada Izquierda

Además, se debe tener en cuenta el efecto del derrape durante el frenado mediante una fuerza transversal Q_{trk} cuyo valor es de un 25 % de la fuerza de frenado o arranque. Esta fuerza debido al derrape tiene un valor de 117 KN.

FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

V2.3	Fuerza derrape				
	$Q_{trk,max}$ [kN]	164.3		Fuerza de derrape (tramo máximo ente juntas)	
	$Q_{trk,tip}$ [kN]	160.9		Fuerza de derrape (tramo máximo ente juntas)	
	$Q_{trk,min}$ [kN]	129.2		Fuerza de derrape (tramo mínimo ente juntas)	

5.3.4 Grupos de cargas de tráfico

La concomitancia de las distintas componentes de las sobrecarga de tráfico se tendrá en cuenta mediante la consideración de los grupos de cargas e tráfico indicados en la siguiente tabla:

	PLATAFORMA					ACERAS
	CARGAS VERTICALES			FUERZAS HORIZONTALES		
GRUPOS DE CARGAS(1)	VEHÍCULOS PESADOS	SOBRECARGA UNIFORME	AGLOMERACIÓN DE PERSONAS	FRENADO Y ARRANQUE	FUERZA CENTRIFUGA Y TRANSVERSAL	CARGAS VERTICALES
gr 1 (Cargas verticales)	Valor característico *(apartado 4.1.2.1)*	Valor característico *(apartado 4.1.2.1)*	–	–	–	Valor reducido: 2,5 kN/m²
gr 2 (Fuerzas horizontales)	Valor reducido(2): $\psi_1 Q_{ik}$	Valor reducido(2): $\psi_1 q_{ik}$	–	Valor característico *(apartado 4.1.3.1)*	Valor característico *(apartado 4.1.3.2)*	–
gr 3 (Peatones)	–	–	–	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*
gr 4 (Aglomeraciones)	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*	–	–	Valor característico *(apartado 4.1.2.2)*

(1) La denominación de los grupos de cargas hace referencia a la componente dominante del grupo
(2) Se define como valor reducido el que corresponde al valor frecuente que figura en la *tabla 6.1-a*, es decir:
$\psi_1 = 0{,}75$ para los vehículos pesados
$\psi_1 = 0{,}40$ para la sobrecarga uniforme

Estos grupos son excluyentes entre sí y definen el valor característico de la sobrecarga de uso cuando se combina con el resto de acciones (permanentes, viento,…)

5.4 Acciones climáticas

5.4.1 Viento

La carga de viento a utilizar de acuerdo con la IAP-11 presenta la siguiente forma:

$$F_w = q_{ref} \cdot c_e \cdot c_f \cdot A_{ref}$$

Donde q_{ref} hace referencia la presión básica del viento, c_e al coeficiente de exposición, c_f al coeficiente de fuerza y A_{ref} al área del elemento expuesto frente al viento.

Se calculará cada una de las componentes de la fuerza estática de viento mencionada anteriormente.

- $q_{ref} = \frac{\rho}{2} \cdot v_{ref}^2$ donde ρ es la densidad del aire, que se toma igual a 1,25 kg/m³, y v_{ref} se define como la velocidad media del viento en un tiempo de 10 minutos a una altura de 10 metros sobre el suelo con una probabilidad de ser excedido de 0,02 (período de retorno de 50 años).
- $c_e = c_r^2 \cdot c_t^2 \cdot \left(1 + \frac{7 \cdot k_t}{c_t \cdot c_r}\right)$ donde
  - c_t es el factor de topografía
  - c_r es el factor de rugosidad establecido en la IAP-11.

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS. VIADUCTO									
ACCIONES VARIABLES									
V3	**Cargas de viento**								
V3.1	Datos:								
B (m) =	11.50			Ancho del tablero					
L (m) =	625.00			Longitud total del puente					
h_{tab} (m)=	2.36			Canto del tablero					
h_{sob} (m)=	2			Altura de vehículos (sobrecarga)					
ZONA	A			Zona eólica (Figura 4.2-a IAP11)					
c_{prob} =	1.04			Factor de probabilidad					
c_o =	1			Factor de topografía					
Tipo entorno	III								
$h_{pila,long}$ (m) =	1.25			Dimensión de la pila en dirección longitudinal del puente					
$B_{pila,transv}$ (m) =	2.15			Dimensión de la pila en dirección transversal del puente					
$(B/h)_{transv}$	1.72		$(h/B)_{long}$ =	0.58					
L (z) =	48.25			Longitud integral de la turbulencia [m]					
ϕ[L / L(z)] =	0.696								
cr	0.367			coeficiente reductor viento longitudinal					
cr	0.398								

	z (m)	Vb	Cr	Ce	Cf_{transv}	Cf_{long}	$F_{w,trans}$(KN/m)	$F_{w,long}$ (KN/m)	$F_{w,vert}$ (KN/m)
Tablero	10	27.04	0.76	1.72	1.71		5.85	0.54	8.13
	15	27.04	0.84	1.99	1.71		6.78	0.74	9.42
Pilas	5	27.04	0.61	1.29	1.78	2.34	1.31	2.96	

5.4.2 Acciones térmicas

El valor de la variación uniforme de temperatura depende de la tipología estructural, sus dimensiones, los materiales que constituyan la sección resistente del tablero, y de los valores de la temperatura ambiente de la zona climática en que se ubique el puente.

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS. VIADUCTO				
ACCIONES VARIABLES				
V4	**Acciones térmicas**			
V4.1	Componente uniforme de la tenperatura			
	T_{Ret} (años)	100	Periodo de retorno	
	T_{max} (ºC) =	50	Tra. máx. anual del aire	
	T_{min} (ºC) =	-6	Tra. mín. anual del aire	
	$T_{max,p}$ (ºC)	51.9		
	$T_{min,p}$ (ºC)	-6.7		
	$T_{0,max}$ (ºC)	35	Tra. Máxima estimada de puesta en obra	
	$T_{0,min}$ (ºC)	15	Tra. mínima estimada de puesta en obra	
	Tipo de tablero	Hormigón		
	$\Delta T_{e,max}$ (º) =	2		
	$\Delta T_{e,min}$ (º) =	8		
	$T_{e,max}$ (º) =	53.9		
	$T_{e,min}$ (º) =	1.3		
	ΔT_N (º) =	52.6		
	$\Delta T_{N,con}$ (º) =	**-33.7**	Máxima variación de temperatura negativa (contracción)	
	$\Delta T_{N,exp}$ (º) =	**38.9**	Máxima variación de temperatura positiva (expansión)	

5.5 Acciones accidentales

5.5.1 Impacto de vehículos de carretera contra un elemento del puente

El impacto de un vehículo contra un elemento estructural se asimila a la actuación de una carga estática cuya resultante se encuentra situada a la altura más desfavorables entre 0.5 m y 1.5 m sobre la superficie del pavimento, e igual en valor a mil kN (1000 kN) en la dirección del tráfico y a quinientos kN (500 kN) en sentido perpendicular a dicha dirección. Esta carga se puede considerar aplicada sobre una superficie de choque de 0.5 m de altura por 1.5 m de anchura. A efectos de cálculo no se considerará la acción simultánea de ambas acciones.

El impacto contra el tablero, producido por camiones o las cargas por ellos transportadas, se asimilará a una fuerza estática de 500 KN aplicada sobre una superficie cuadrada de 0.25 m de lado.

5.5.2 Impacto de vehículos ferroviario contra un elemento del puente

El impacto de un vehículo ferroviario descarrilado se asimilará a una fuerza estática horizontal F_{lk} paralela a la vía, o bien una F_{tk} perpendicular a la vía, y con sentido hacia el exterior del tablero, aplicadas a una altura de 1.8 m sobre el plano de rodadura del carril más próximo al elemento. En el siguiente cuadro se muestra el valor correspondiente de las fuerzas estáticas vertical y horizontal a considerar, donde **α** toma un valor de 1.21

CUADRO 2.17: VALORES DE F_{lk} Y F_{tk}

ELEMENTO	d (m)[3]	V < 50 km/h[5]		V > 50 km/h	
		F_{lk} (kN)	F_{tk} (kN)	F_{lk} (kN)	F_{tk} (kN)
Directamente expuesto[1]	< 3	α · 10.000	α · 3.500	α · 10.000	α · 3.500
	[3; 5][4]	α · 2.000	α · 750	α · 4.000	α · 1.500
	> 5	0	0	0	0
Indirectamente expuesto[2]	< 3	α · 4.000	α · 1.500	α · 4.000	α · 1.500
	[3; 5][4]	α · 2.000	α · 750	α · 4.000	α · 1.500
	> 5	0	0	0	0

5.5.3 Impacto de vehículos contra la barrera

El impacto de un vehículo contra el sistema de contención se asimilará a una carga estática compuesta por una fuerza horizontal transversal y un momento de ejes longitudinales concomitantes, aplicados en la zona de conexión entre el elemento de contención y la estructura.

Para el dimensionamiento transversal del tablero, se considerará que, simultáneamente actúa una fuerza vertical debida a la presencia del vehículo de valor igual a 0.75 Q_{1k}, situada próxima a los anclajes del sistema de contención en la posición más desfavorable, siendo Q_{1k} la carga por eje del vehículo pesado correspondiente al carril virtual 1. Estas acciones no se combinarán con ninguna otra acción variable.

La estructura se calculará para la fuerza última resistida por el pretil en caso de un eventual accidente, que serán normalmente mayores que las fuerzas determinadas durante los ensayos de impacto de vehículo a escala real definidos por la normativa vigente (UNE-EN-1317).

Las barreras definidas para esta estructura deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Nivel de contención: H2
- Índice de severidad: A
- Deflexión dinámica ≤0.90m

La norma UNE-EN-1317 define los siguientes ensayos en función del nivel de contención.

Tabla 1 – Ensayos de impacto de vehículos

Ensayo	Velocidad de impacto km/h	Angulo de impacto °	Masa total kg	Tipo de vehículo
TB 11	100	20	900	Turismo
TB 21	80	8	1 300	Turismo
TB 22	80	15	1 300	Turismo
TB 31	80	20	1 500	Turismo
TB 32	110	20	1 500	Turismo
TB 41	70	8	10 000	Vehículo pesado no articulado
TB 42	70	15	10 000	Vehículo pesado no articulado
TB 51	70	20	13 000	Autobús
TB 61	80	20	16 000	Vehículo pesado no articulado
TB 71	65	20	30 000	Vehículo pesado no articulado
TB 81	65	20	38 000	Vehículo pesado articulado

Tabla 2 – Niveles de contención

Niveles de contención		Ensayos de aceptación
Baja contención	T1	TB 21
	T2	TB 22
	T3	TB 41 y TB 21
Contención normal	N1	TB 31
	N2	TB 32 y TB 11
Alta contención	H1	TB 42 y TB 11
	L1	TB 42 y TB 32 y TB 11
	H2	TB 51 y TB 11
	L2	TB 51 y TB 32 y TB 11
	H3	TB 61 y TB 11
	L3	TB 61 y TB 32 y TB 11
Muy alta contención	H4a H4b	TB 71 y TB 11 TB 81 y TB 11
	L4a L4b	TB 71 y TB 32 y TB 11 TB 81 y TB 32 y TB 11

A falta de definir el modelo exacto de barrera a disponer se pueden estimar las cargas sobre la barrera en base a los modelos matemáticos en los que se basan las normativas. El modelo matemático base es el propuesto por Olson, Post y Mc Farland que parte de una serie de hipótesis simplificadoras ante la simulación de choque de la fuerza de impacto de un vehículo que incide sobre la barrera con un ángulo de inclinación θ. Según este modelo matemático de simulación de choque, la fuerza media transversal durante el choque viene dado por la expresión:

$$Fn = m * (V_n)^2 / 2*Sn$$

Siendo:

m: masa del vehículo.

V_n : velocidad transversal del vehículo = VE*sen θ

θ: ángulo del impacto

Sn: semirradio de la trayectoria = $A*sen\ \theta - B*(1 - cos\ \theta)$

A : distancia desde el centro de gravedad del vehículo hasta su parte frontal.

2B : anchura del vehículo.

En el caso de una barrera con nivel de contención H2 las barreras deberían estar ensayadas ara ensayos tipo TB11 y TB51. Para estos ensayos las fuerzas de impacto serían las siguientes:

Test	v (km/h)	θ (º)	m (kg)	A (m)	B (m)	D (m)	yc.g. (m)	**Ft (kN)**	**Mt (m.kN)**
TB11	100	20	900	2.25	1.25	0	0.5	**59**	**29**
TB51	70	20	13000	5.8	1.25	0	1.4	**151**	**211**

Evidentemente son más desfavorables las acciones correspondientes al test de impacto TB51 (autobús), por lo que se adoptarán estas acciones para la comprobación del anclaje al tablero.

Dado que los diferentes modelos de barreras que puede haber en el mercado tendrán una resistencia igual o superior a la requerida en el ensayo, se considerará un factor de sobrerresistencia de 1.25. En cualquier caso los valores determinados anteriormente son conservadores, al haberse obviado la reducción del impacto por la deflexión dinámica (D=0).

Por lo tanto en el análisis transversal del tablero se considerarán unas cargas de impacto en el borde del tablero iguales a:

Ft = 189kN

Mt = 264m.kN

Estas cargas serán con una carga vertical igual a 0.75 Q_{1k}, como se indicaba al inicio.

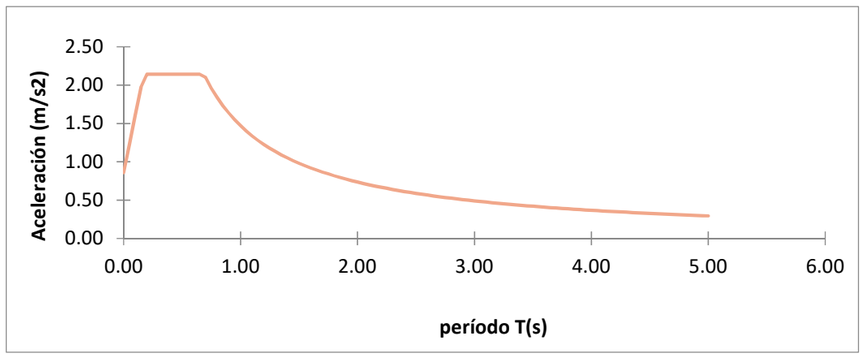
Para el análisis local de la zona de anclaje se consideraran unas cargas iguales a **1.5** veces las cargas de impacto anteriores.

5.5.4 Acción sísmica

La acción sísmica se determinará de acuerdo a la norma NCSP-07.

A continuación se muestran los principales cálculos de la acción sísmica horizontal

VIADUCTO PALMAS ALTAS				
Espectro sísmico de diseño				
k=	1.1	Coeficiente de contribución		
C=	1.6	Coeficiente del terreno (tipo IV)		
ρ=	1.0	Coeficiente de riesgo	γ_I = 1.0	γ_{II} = 1.0
a_b/g	0.07	Aceleración sísmica básica		
S=	1.2			
$\alpha(T_A)$=	2.5			
T_A=	0.2	seg		
T_B=	0.7	seg		
Amortiguamiento=	4.0	%		
a_c/g=	0.09			
a_c=	0.86	m/s²		



6 VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES Y COMBINACIONES

6.1 Valores representativos de las acciones

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la verificación de los estados límites.

Acciones permanentes (G)

Se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico, excepto en el caso de la acción correspondiente al peso del pavimento para las que se consideran los dos valores representativos definidos anteriormente.

Acciones permanentes de valor no constante (G*)

Se considera el único valor representativo definido para cada una de ellas.

Acciones variables (Q*)

Cada una de las acciones variables, podrá considerarse con los siguientes valores representativos:

Valor característico, Qk: Será el valor de la acción cuando actúe aisladamente, como ha sido definido previamente.

Valor de combinación, Ψ0· Qk: Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable.

Valor frecuente, Ψ1· Qk: Valor de la acción que sea sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente (5% del tiempo).

Valor casi-permanente, Ψ2· Qk: Valor de la acción que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente (50% o más del tiempo).

El valor de los factores de simultaneidad será diferente según la acción que se trate. Se adoptarán los siguientes valores, que se recogen en la siguiente tabla obtenida del apartado 6 de la IAP-11

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

Acciones accidentales

Se considera el único valor representativo definido para cada una de ellas.

6.2 Valor de cálculo de las acciones

Serán aquellos obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad, γf, a los valores representativos de las acciones definidos en el apartado anterior.

6.2.1 Valor de cálculo en ELU y situación accidental

Se adoptarán los coeficientes parciales de seguridad definidos en la tabla 6.2-b de la vigente IAP-11 que se incluye a continuación.

Tipo de acción		Situación persistente y transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		γG = 1.00	γG = 1.35	γG = 1.00	γG = 1.00
Permanente de valor no constante	Pretensado P1	γG* = 1.00	γG* = 1.00	γG* = 1.00	γG* = 1.00
	Pretensado P2	γG* = 1.00	γG* = 1.35	γG* = 1.00	γG* = 1.00
	Otra presolicitación	γG* = 1.00	γG* = 1.00	γG* = 1.00	γG* = 1.00
	Reológica	γG* = 1.00	γG* = 1.35	γG* = 1.00	γG* = 1.00
	Acción del terreno	γG* = 1.00	γG* = 1.5	γG* = 1.00	γG* = 1.00
Variable	Sobrecarga de uso	γQ = 0.00	γQ = 1.35	γQ = 0.00	γQ = 1.00
	Acciones climáticas	γQ = 0.00	γQ = 1.5	γQ = 0.00	γQ = 1.00
	Sobrecarga de uso en terraplenes	γQ = 0.00	γQ = 1.5	γQ = 0.00	γQ = 1.00
	Accidental	---	---	γA = 1.00	γA = 1.00

6.2.2 Valor de cálculo en ELS

Se adoptarán los coeficientes parciales de seguridad definidos en la tabla 6.2-c de la vigente IAP-11 que se incluye a continuación.

Tipo de acción		Situación persistente y transitoria	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		γG = 1.00	γG = 1.00
Permanente de valor no constante	Pretensado P1 Armaduras postesas	γG* = 0.90	γG* = 1.10
	Pretensado P1 Armaduras pretesas	γG* = 0.95	γG* = 1.05
	Pretensado P2	γG* = 1.00	γG* = 1.00
	Otra presolicitación	γG* = 1.00	γG* = 1.00
	Reológica	γG* = 1.00	γG* = 1.00
	Acción del terreno	γG* = 1.00	γG* = 1.00
Variable	Sobrecarga de uso	γQ = 0.00	γQ = 1.00
	Acciones climáticas	γQ = 0.00	γQ = 1.00
	Sobrecarga de uso en terraplenes	γQ = 0.00	γQ = 1.00

6.3 Combinación de acciones

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios que se indican a continuación.

6.3.1 Combinaciones en ELU

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, excepto en ELU de fatiga, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G,i}\cdot G_{k,i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

Donde:

- Gk,i = Valor representativo de cada acción permanente.
- G*k,j = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- Qk,1 = Valor característico de la acción variable dominante.
- Ψ0,i · Qk,i = Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

6.3.2 Combinaciones en ELS

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las diferentes acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G,i}\cdot G_{k,i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\Psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G,i}\cdot G_{k,i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}\cdot\Psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\Psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G,i}\cdot G_{k,i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\Psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

6.3.3 Combinaciones en situación accidental

a) Situaciones accidentales sin sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G,i}\cdot G_{k,i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}\cdot\Psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\Psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}+\gamma_{A}\cdot A_k$$

Donde:

• Gk,i = Valor representativo de cada acción permanente.

• G*k,j = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

• Ψ1,1 · Qk,1 = Valores frecuente de la acción variable dominante.

• Ψ2,i · Qk,i = Valores casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental.

• Ak = Valor característico de la acción accidental.

b) Situaciones accidentales de sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G,i}\cdot G_{k,i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_{Q,1}\cdot\Psi_{2,1}\cdot Q_{k,1}+\gamma_A\cdot A_{E,k}$$

Donde:

• $G_{k,i}$ = Valor representativo de cada acción permanente.

• $G^*_{k,j}$ = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

• $\Psi 2_{,1}\cdot Q_{k,1}$ = Valor casi-permanente de la acción relativa a la sobrecarga de uso. En puentes de baja o media intensidad de tráfico no es necesario considerar esta acción.

• $A_{E,k}$ = Valor característico de la acción sísmica.

7 DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

Los diferentes elementos estructurales se han analizado con diferentes modelos de cálculo según el tipo de elemento y el comportamiento estructural a analizar. Para ello se han utilizado desde modelos tridimensionales de elementos finitos a modelos planos o incluso análisis simples a mano o con la ayuda de hojas de cálculo.

A continuación se definen los diferentes análisis realizados para los principales elementos estructurales.

7.1 Tablero

El análisis frente a cargas verticales del tablero se ha realizado mediante dos modelos de cálculo diferentes, uno para el análisis longitudinal, donde básicamente se analiza la viga y un modelo para análisis transversal, más enfocado al análisis de la losa superior.

El modelo de análisis longitudinal se ha realizado con la ayuda del software CivilCad2000, que analiza el tablero mediante análisis matricial en un modelo de emparrillado. La estructura se discretiza en nudos y barras. Los nervios longitudinales corresponden a las vigas prefabricadas y las barras transversales idealizan la losa superior. Se generan de forma automática las diferentes hipótesis de cálculo, de manera que el programa coloca la sobrecarga móvil en intervalos transversales y longitudinales para obtener una envolvente de esfuerzos sobre los diferentes elementos. Con los esfuerzos obtenidos del emparrillado se calculan las tensiones de la viga teniendo en cuenta las diferentes fases de ejecución de la misma (transferencia de pretensado, colocación de losa superior, cargas impuestas, pérdidas de pretensado,...). La adición de las tensiones correspondientes a las diferentes fases conduce a las tensiones reales (en fibra superior e inferior de la viga, y fibra superior de la losa) que aparecen en dichas fases. Se comprueba que las tracciones (si existen) son admisibles en función de la clase de comportamiento de la estructura y se comprueba que la resistencia característica del hormigón en cada fase es suficiente para soportar las tensiones existentes.

Para el análisis transversal con el que se analiza la losa superior se ha realizado un modelo plano de elementos finitos con la ayuda del programa SAP2000 en el que la losa se ha modelado mediante elementos tipo placa (Shell). La losa se ha supuesto apoyada en las dos líneas de las almas de la viga artesa. En el modelo se han introducido las cargas verticales que actúan sobre el tablero (tráfico, peatones,...) en diferentes disposiciones con la idea de obtener envolventes de acciones en las diferentes secciones del tablero.

Se ha analizado además las prelosas del tablero en situación provisional de construcción.

Aparte de los programas comerciales de cálculo, han sido utilizadas diversas hojas de cálculo en entorno Excel.

7.2 Pilas y estribos

Se ha realizado dos modelos generales de cálculo del viaducto para obtener el reparto de acciones horizontales sobre las pilas y estribos.

- Modelo de acciones persistentes: En este modelo se han introducido las cargas y combinaciones correspondientes a ELS y ELU. Para ello se ha considerado el módulo

de deformación de los neoprenos correspondiente a cargas lentas. Aunque algunas de las cargas aplicadas (frenado y fuerza centrífuga) realmente son de carácter instantáneo, esto no es excesivamente relevante, ya que los esfuerzos sobre los aparatos de apoyo debidos a estas acciones no cambian por el diferente módulo de rigidez (no son deformaciones impuestas sino fuerzas aplicadas) y simplemente esta consideración dará lugar a desplazamientos en los neoprenos mayores de los reales, lo que es una consideración conservadora.

- Modelo de cálculo sísmico: En este modelo se analizan básicamente los esfuerzos debido a la acción sísmica. Para ello se ha considerado el módulo de deformación de los neoprenos correspondiente a cargas rápidas, ya que esto tiene influencia no sólo en la deformación de los neoprenos sino en el período de vibración de la estructura.

Ambos modelos son geométricamente idénticos y sólo difieren en la rigidez de los aparatos de apoyo. En ambos se ha incluido ambas calzadas con su geometría y posición correctas, con la única particularidad que el tablero se ha modelizado en un único plano y son las pilas las que varían su longitud en función de su altura real.

El tablero se ha modelizado como una barra con la sección conjunta de la viga artesa más la losa superior. Las pilas se han modelizado mediante barras empotradas en su cimentación en los casos en los que la cimentación es considerada como rígida, y con elementos tipo "shell" en aquellos en los que se asume como flexible. En la coronación de las pilas se ha modelado mediante otra barra el dintel. Aparte de esto se han modelado mediante barras verticales los neoprenos en su posición exacta y se han unido a la pila correspondiente y al tablero mediante barras rígidas.

De estos dos modelos se obtienen los esfuerzos de primer orden en las secciones representativas de cada una de las pilas del viaducto. Para el cálculo a pandeo se ha empleado el método aproximado de la EHE (art 43.5.2) añadiéndole a la excentricidad de cálculo de primer orden una excentricidad e_a ficticia para representar los efectos de segundo orden en sentido longitudinal y transversal cuando ha sido necesario. Una vez obtenidos los esfuerzos en segundo orden se dimensiona la armadura de la pila a nivel seccional.

Los programas informáticos empleados en los cálculos son los siguientes:

- CivilCad: Análisis longitudinal del tablero
- SAP2000 (v22): Para los modelos completos del viaducto
- Fagus (Cubus): Análisis de las secciones de hormigón armado.
- Diferentes hojas de cálculo de entorno EXCEL para el cálculo y diseño de los estribos, las cimentaciones de las pilas así como para los apoyos y las juntas del tablero.

7.3 Otros elementos

Aparte de estos dos modelos generales del viaducto se han realizado otros modelos locales de elementos concretos, como se muestra en los apartados siguientes. Los principales modelos locales que se han realizado son los siguientes:

- Modelo del pilote típico. Se he realizado un modelo de un pilote típico mediante elementos tipo barra en el que se le aplican muelles horizontales transversales a su eje que simulan la rigidez lateral del terreno de acuerdo al coeficiente de balasto correspondiente a cada estrato (modelo tipo viga wrinkler). Este cálculo se ha realizado de manera genérica para una carga horizontal tipo en cabeza, pudiéndose particularizar los resultados para cada cimentación, de acuerdo a la reacción horizontal correspondiente en cada caso.
- Modelo de la losa de protección bajo el estribo. La losa pilotada bajo el terraplén del estribo se ha modelizado mediante un modelo con elementos tipo losa (shell) sobre pilotes con elementos tipo "frame" con muelles horizontales simulando la rigidez horizontal del terreno conforme a los coeficientes de balasto. Sobre esta losa se aplican las cargas de tierras y elementos que gravitan sobre la losa, así como cargas correspondientes de tráfico y viento.
- Pantalla de contención provisional para muro bajo A-4. El análisis de la pantalla se ha realizado mediante un análisis de elementos finitos realizado con el programa RIDO.

APÉNDICE 1: TABLERO

AP1.1: TABLERO. CÁLCULO LONGITUDINAL VIGA L=23m

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE TABLERO DE VIGAS

Listado generado el día 21-12-2020 a las 22:48:01.

Nombre del proyecto : ur2912_tablero 23 m

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-2011/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

Definición en planta

Contorno izquierdo del tablero

Punto	x	y
1	0.000	11.500
2	23.000	11.500

Contorno derecho del tablero

Punto	x	y
1	0.000	0.000
2	23.000	0.000

Ejes de apoyos

Vano 1

Eje 1

Punto	x	y
1	0.450	0.000
2	0.450	11.500

Eje 2

Punto	x	y
1	22.550	0.000
2	22.550	11.500

Ejes de las vigas

Vano 1

Viga 1

Apoyo 1
x1 = 0.450
y1 = 5.750

Apoyo 2
x2 = 22.550
y2 = 5.750

Descripción de los apoyos

Vano 1

Viga 1

Longitud de culata : 0.450 m
Número de apoyos por extremo : 2

Sección de las vigas

Forma de la sección

Vano 1

Viga 1

Forma : Artesa Tipo 2
Tipo : Artesa Palmas Altas 23&35

Tipos de sección

Sección tipo artesa
Tipo : Artesa Palmas Altas 23&35
Parámetros :

A :	281.530 cm
B :	340.000 cm
C :	390.000 cm
D :	45.000 cm
E :	200.000 cm
F :	25.000 cm
G :	25.000 cm
H :	50.000 cm
I :	0.000 cm
J :	2.890 cm
K :	0.000 cm
L :	0.000 cm
M :	0.000 cm
N :	0.000 cm
O :	10.000 cm

Materiales

Hormigón de las vigas :

Nombre : HP-50

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) :	3357390.00
Resistencia característica fck(T/m2) :	5102.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.500
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.300
Deformación máxima de compresión :	0.00350
Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo :	0.00200

Hormigón de la losa :

Nombre : HA-30

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) :	2916000.00
Resistencia característica fck(T/m2) :	3061.20
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.500
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.300
Deformación máxima de compresión :	0.00350
Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo :	0.00200

Acero de la armadura pasiva de la viga :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) :	20408160.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	51020.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.01000

Acero de la armadura pasiva de la losa :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) :	20408160.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	51020.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.01000

Acero de la armadura activa de la viga :

Nombre : Y1860S7

Tipo : Acero para pretensar.

Módulo de Young E (T/m2) :	19387760.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	173660.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.03500
Deformación máxima adicional a la inicial :	-0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.03500

Espesor de la losa

Espesor constante de 0.327 m
Se ha optado por incluir la prelosa en la sección resistente final viga + losa.
Espesor de la losa considerado para el cálculo de esfuerzos locales: 0.000 m

Definición del pretensado

Vano 1

Viga 1

Fila 1

Distancia cdg-fibra inferior :	0.050 m
Area de acero de cada cordón :	1.400 cm2
Numero de cordones :	30
Resistencia última del acero :	19000.000 Kp/cm2
Longitud de entubamiento :	0.000 m
Tensión de tesado :	14225.100 Kp/cm2

Fila 2

```
   Distancia cdg-fibra inferior :          0.050 m
   Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
   Numero de cordones           :            12
   Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
   Longitud de entubamiento     :          3.000 m
   Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

  Fila 3
  --------
   Distancia cdg-fibra inferior :          0.050 m
   Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
   Numero de cordones           :            12
   Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
   Longitud de entubamiento     :          4.000 m
   Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

  Fila 4
  --------
   Distancia cdg-fibra inferior :          1.950 m
   Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
   Numero de cordones           :             6
   Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
   Longitud de entubamiento     :          1.950 m
   Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Definición de la armadura pasiva de las vigas
==============================================

Vano  1
--------
 Viga  1
 --------
  Fila 1
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             10 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 2
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             10 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 3
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             10 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 4
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             10 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

Definición de la armadura pasiva de la losa
===========================================

Vano  1
--------
 Armadura longitudinal superior : Fi  12 a 0.150 m
 Armadura longitudinal inferior : Fi  10 a 0.150 m
 Armadura transversal superior  : Fi  20 a 0.150 m
 Armadura transversal inferior  : Fi  10 a 0.150 m

 Recubrimiento mecánico superior  : 0.035 m
 Recubrimiento mecánico inferior  : 0.035 m

Calendario
==========

  Día en que se hormigona la viga        : 0
  Día en que se transfiere el pretensado :4
  Día en que se hormigona la losa                    :30
  Número de días entre hormigonado y fraguado de la losa :2
  Día en que se aplica la carga permanente sobre la losa :60

Acciones sobre el puente
========================

Peso Propio
-----------

  Densidad del hormigón (T/m3): 2.50

Superestructura
---------------

 Peso del pavimento con el espesor de proyecto (T/m2): 0.115
  El programa incluye en el cálculo el aumento en un 50% del valor del
  peso de pavimento de proyecto, tal como se establece en la norma IAP.

 Acera izquierda :
  peso (T/m) :1.500
  anchura (m) :3.000
  distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :2.000

 Acera derecha :
  peso (T/m) :0.250
  anchura (m) :0.500
  distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :0.750

 Carga en banda 1
 ----------------
   Punto     x (m)        y (m)      q lineal (T/m)
-----------------------------------------------------

       1      0.000       0.250       0.880
       2     23.000       0.250       0.880

 Carga en banda 2
 ----------------
   Punto     x (m)        y (m)      q lineal (T/m)
-----------------------------------------------------

       1      0.000      11.750       0.880
       2     23.000      11.750       0.880


Tráfico en plataforma
---------------------

   Anchura de los carriles virtuales:

      Anchura de la      Anchura del carril
     plataforma  (m)         virtual (m)
    ---------------------------------------
           0.000                0.000
           3.000                3.000
           5.399                3.000
           5.400                2.700
           6.000                3.000
        1000.000                3.000

     Nota: Para valores intermedios de la anchura de plataforma se interpola linealmente.

   Cargas de tráfico en plataforma:

      Situación          Carga por rueda del      Sobrecarga uniforme
                         vehículo pesado (t)            (t/m2)
    ------------------------------------------------------------------
     Carril 1                15.291                    0.917
     Carril 2                10.194                    0.255
     Carril 3                 5.097                    0.255
     Resto de carriles        0.000                    0.255
     Área remanente           0.000                    0.255

   Posición de las ruedas de los vehículos pesados:

        Carga   1: Distancia longitudinal de la carga :   0.000m
                   Distancia transversal de la carga  :  -1.000m
        Carga   2: Distancia longitudinal de la carga :   0.000m
                   Distancia transversal de la carga  :   1.000m
        Carga   3: Distancia longitudinal de la carga :   1.200m
                   Distancia transversal de la carga  :  -1.000m
        Carga   4: Distancia longitudinal de la carga :   1.200m
                   Distancia transversal de la carga  :   1.000m

     Distancia de avance de los vehículos pesados :   0.100m


Tráfico en aceras
-----------------

   Ancho de la acera izquierda (m): 3.000
   Ancho de la acera derecha   (m): 0.500
   Carga en acera izquierda (t/m2): 0.250
   Carga en acera derecha   (t/m2): 0.250

Gradiente térmico
-----------------

  Coeficiente de dilatación térmica (E-5)(1/ºC): 1.00
  Diferencia de temp. positiva entre cara sup. e inf.(ºC)  : 10.000
  Diferencia de temp. positiva entre cara inf. y sup.(ºC)  : -5.000

Humedad
-------

  Humedad relativa (%): 60.00

Coeficientes de seguridad
=========================

Coeficientes parciales de seguridad
-----------------------------------

     Est. Límite Servicio       Estado Límite Ultimo
    ----------------------  -------------------------
      Combinaciones caract.   Situac. Persistente
     frecuente y casi-perm      y transitoria
     ----------------------  -------------------------
 Acción Coef.Fav. Coef.Desf.   Coef.Fav. Coef.Desf.
-----------------------------------------------------
 PP       1.00       1.00       1.00       1.35
 PL       1.00       1.00       1.00       1.35
 SE       1.00       1.00       1.00       1.35
 TF       0.00       1.00       0.00       1.35
 TA       0.00       1.00       0.00       1.35
 GT       0.00       1.00       0.00       1.50
 DA       0.00       1.00       0.00       1.20
```

TI	0.95	1.05	1.00	1.00
TP	1.00	1.00	1.00	1.35
RT	0.00	1.00	0.00	1.35
FL	0.00	1.00	0.00	1.35

PP : Peso propio de la viga.
PL : Peso propio de la losa.
SE : Superestructura.
TF : Tráfico en plataforma.
TA : Tráfico en aceras.
GT : Gradiente térmico.
DA : Descenso de apoyos.
TI : Acción instantánea del pretensado.
TP : Pérdidas diferidas del pretensado.
RT : Retracción de los hormigones de viga y losa.
FL : Fluencia de los hormigones de viga y losa.

Coeficientes de combinación

Acción	Psi0	Psi1	Psi2
Vehículos pesados	0.750	0.750	0.000
Sobrecarga uniforme	0.400	0.400	0.000
Carga en aceras	0.400	0.400	0.000
Acción térmica	0.600	0.600	0.500

Coeficientes de retracción y fluencia a tiempo infinito:

Resistencia característica del hormigón de la viga (Kg/cm2): 510.20
Resistencia característica del hormigón de la losa (Kg/cm2): 306.12
Humedad relativa (%): 60.0
Día en que se produce el tesado de las vigas: 4.0

Vano 1.Viga 1
Espesor ficticio de la sección transversal de la viga (mm): 267.9
Espesor ficticio de la sección transversal de la losa (mm): 340.3
Coef. de retracción de la viga entre el fraguado de la losa y tiempo infinito: 0.00025698
Coef. de retracción de la losa a tiempo infinito: 0.00036967
Coef. de fluencia de la viga entre el fraguado de la losa y tiempo infinito:
- Por acción del tesado de la viga: 1.243
- Por peso propio de la losa: 1.137
- Por superestructura: 1.209
Coef. de fluencia de la losa a tiempo infinito:
- Por superestructura: 1.991

LISTADO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

Sección bruta : No incluye la armadura activa ni la pasiva.
Sección neta : Se añade a la sección bruta la armadura pasiva, que se homogeneiza respecto del hormigón. No incluye la armadura activa. Se incluyen, sin embargo, los agujeros de las vainas de pretensado.
Sección homogeneizada : Se añade a la sección neta la armadura activa, que se homogeneiza respecto del hormigón.
A : área de la sección.
Ix : momento de inercia respecto del eje horizontal que pasa por el centro de gravedad.
Iy : momento de inercia respecto del eje vertical que pasa por el centro de gravedad.
Vs : Distancia del centro de gravedad a la fibra superior de la sección.
Vi : Distancia del centro de gravedad a la fibra inferior de la sección.

Secciones completas

Las secciones siguientes NO incluyen la reducción del ancho de losa asociada al coeficiente de ancho eficaz.

Vano 1 Viga 1

Sección completa bruta de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
0.000	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
0.277	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
1.490	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
2.210	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
2.227	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
2.540	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
3.277	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
3.540	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
4.277	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
4.420	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
6.630	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
8.840	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
11.050	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
13.260	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
15.470	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
17.680	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
17.823	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
18.560	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
18.823	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
19.560	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
19.873	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
19.890	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
20.610	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
21.823	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
22.100	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
22.550	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699

Sección completa bruta de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.000	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.277	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
1.490	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
2.210	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
2.227	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
2.540	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.277	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.540	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.277	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.420	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.630	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
8.840	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
11.050	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
13.260	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
15.470	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
17.680	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
17.823	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
18.560	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
18.823	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
19.560	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
19.873	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
19.890	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
20.610	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
21.823	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
22.100	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
22.550	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624

Sección completa neta de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701
0.000	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701
0.277	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701
1.490	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701
2.210	1.93042	0.83762	4.96106	1.300	-0.700
2.227	1.93042	0.83762	4.96106	1.300	-0.700
2.540	1.93042	0.83762	4.96106	1.300	-0.700
3.277	1.92874	0.83691	4.95922	1.299	-0.701
3.540	1.92874	0.83691	4.95922	1.299	-0.701
4.277	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
4.420	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
6.630	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
8.840	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
11.050	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
13.260	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
15.470	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
17.680	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
17.823	1.92706	0.83620	4.95738	1.298	-0.702
18.560	1.92874	0.83691	4.95922	1.299	-0.701
18.823	1.92874	0.83691	4.95922	1.299	-0.701
19.560	1.93042	0.83762	4.96106	1.300	-0.700
19.873	1.93042	0.83762	4.96106	1.300	-0.700
19.890	1.93042	0.83762	4.96106	1.300	-0.700
20.610	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701
21.823	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701
22.100	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701
22.550	1.93126	0.83893	4.96501	1.299	-0.701

Sección completa neta de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
0.000	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
0.277	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
1.490	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
2.210	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
2.227	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
2.540	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
3.277	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
3.540	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
4.277	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
4.420	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
6.630	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
8.840	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
11.050	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
13.260	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
15.470	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
17.680	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
17.823	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
18.560	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
18.823	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
19.560	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
19.873	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
19.890	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
20.610	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
21.823	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
22.100	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
22.550	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629

Sección completa homogeneizada de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693
0.000	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693
0.277	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693
1.490	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693
2.210	1.95953	0.85541	5.00794	1.305	-0.695
2.227	1.95953	0.85541	5.00794	1.305	-0.695
2.540	1.95953	0.85541	5.00794	1.305	-0.695
3.277	1.96755	0.85874	5.01673	1.307	-0.693
3.540	1.96755	0.85874	5.01673	1.307	-0.693
4.277	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
4.420	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
6.630	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
8.840	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
11.050	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
13.260	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
15.470	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
17.680	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
17.823	1.97557	0.86204	5.02551	1.310	-0.690
18.560	1.96755	0.85874	5.01673	1.307	-0.693
18.823	1.96755	0.85874	5.01673	1.307	-0.693
19.560	1.95953	0.85541	5.00794	1.305	-0.695
19.873	1.95953	0.85541	5.00794	1.305	-0.695
19.890	1.95953	0.85541	5.00794	1.305	-0.695
20.610	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693
21.823	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693
22.100	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693
22.550	1.95552	0.84908	4.98904	1.307	-0.693

Sección completa homogeneizada de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
0.000	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
0.277	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
1.490	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
2.210	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
2.227	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
2.540	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
3.277	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
3.540	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
4.277	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
4.420	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
6.630	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
8.840	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
11.050	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
13.260	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
15.470	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
17.680	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
17.823	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
18.560	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
18.823	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
19.560	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
19.873	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
19.890	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
20.610	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
21.823	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
22.100	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
22.550	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621

Secciones eficaces

Las secciones siguientes SI incluyen la reducción del ancho de losa asociada al coeficiente de ancho eficaz.

Vano 1 Viga 1

Sección eficaz bruta viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	4.06915	3.01452	20.27616	0.850	-1.477
0.000	4.06915	3.01452	20.27616	0.850	-1.477
0.277	4.10634	3.03223	20.76785	0.844	-1.483
1.490	4.26923	3.10621	23.04066	0.818	-1.509
2.210	4.36591	3.14757	24.48433	0.803	-1.524
2.227	4.36819	3.14852	24.51921	0.803	-1.524
2.540	4.41022	3.16593	25.17028	0.797	-1.530
3.277	4.50918	3.20566	26.75851	0.783	-1.544
3.540	4.54450	3.21943	27.34455	0.778	-1.549
4.277	4.64346	3.25692	29.04134	0.765	-1.562
4.420	4.66266	3.26402	29.38017	0.763	-1.564
6.630	4.81104	3.31697	32.10425	0.744	-1.583
8.840	4.81104	3.31697	32.10425	0.744	-1.583
11.050	4.81104	3.31697	32.10425	0.744	-1.583
13.260	4.81104	3.31697	32.10425	0.744	-1.583
15.470	4.81104	3.31697	32.10425	0.744	-1.583
17.680	4.66266	3.26402	29.38017	0.763	-1.564
17.823	4.64346	3.25692	29.04133	0.765	-1.562
18.560	4.54450	3.21943	27.34455	0.778	-1.549
18.823	4.50918	3.20566	26.75851	0.783	-1.544
19.560	4.41022	3.16593	25.17028	0.797	-1.530
19.873	4.36819	3.14852	24.51921	0.803	-1.524
19.890	4.36591	3.14757	24.48433	0.803	-1.524
20.610	4.26923	3.10621	23.04066	0.818	-1.509
21.823	4.10634	3.03223	20.76785	0.844	-1.483
22.100	4.06915	3.01452	20.27616	0.850	-1.477
22.550	4.06915	3.01452	20.27616	0.850	-1.477

Sección eficaz bruta viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.000	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.277	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
1.490	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
2.210	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
2.227	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
2.540	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.277	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.540	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.277	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.420	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.630	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
8.840	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
11.050	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
13.260	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
15.470	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
17.680	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
17.823	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
18.560	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
18.823	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
19.560	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
19.873	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
19.890	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
20.610	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
21.823	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
22.100	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
22.550	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624

Sección eficaz neta viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	4.14200	3.06743	20.69310	0.845	-1.482
0.000	4.14200	3.06743	20.69310	0.845	-1.482
0.277	4.17919	3.08486	21.19007	0.839	-1.488
1.490	4.34607	3.15981	23.51719	0.813	-1.514
2.210	4.44590	3.20232	25.00432	0.798	-1.529
2.227	4.44818	3.20326	25.03961	0.798	-1.529
2.540	4.49021	3.22038	25.69814	0.792	-1.535
3.277	4.58949	3.25662	27.31912	0.777	-1.550
3.540	4.62680	3.27104	27.92879	0.772	-1.555
4.277	4.72608	3.30484	29.66100	0.759	-1.568
4.420	4.74529	3.31179	30.00384	0.756	-1.571
6.630	4.89766	3.36532	32.79673	0.738	-1.589
8.840	4.89766	3.36532	32.79673	0.738	-1.589
11.050	4.89766	3.36532	32.79673	0.738	-1.589
13.260	4.89766	3.36532	32.79673	0.738	-1.589
15.470	4.89766	3.36532	32.79673	0.738	-1.589
17.680	4.74529	3.31179	30.00384	0.756	-1.571
17.823	4.72608	3.30484	29.66100	0.759	-1.568
18.560	4.62680	3.27104	27.92879	0.772	-1.555
18.823	4.58949	3.25662	27.31912	0.777	-1.550
19.560	4.49021	3.22038	25.69814	0.792	-1.535
19.873	4.44818	3.20326	25.03961	0.798	-1.529
19.890	4.44590	3.20232	25.00433	0.798	-1.529
20.610	4.34607	3.15981	23.51719	0.813	-1.514
21.823	4.17919	3.08486	21.19007	0.839	-1.488
22.100	4.14200	3.06743	20.69310	0.845	-1.482
22.550	4.14200	3.06743	20.69310	0.845	-1.482

Sección eficaz neta viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
0.000	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
0.277	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
1.490	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
2.210	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
2.227	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
2.540	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
3.277	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
3.540	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
4.277	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
4.420	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
6.630	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
8.840	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
11.050	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
13.260	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
15.470	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
17.680	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
17.823	5.26906	3.48304	41.79638	0.697	-1.630
18.560	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
18.823	5.27074	3.48723	41.79822	0.698	-1.629
19.560	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
19.873	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
19.890	5.27242	3.49142	41.80006	0.698	-1.629
20.610	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
21.823	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
22.100	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629
22.550	5.27326	3.49151	41.80402	0.698	-1.629

Sección eficaz homogeneizada viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	4.16625	3.11689	20.71713	0.853	-1.474
0.000	4.16625	3.11689	20.71713	0.853	-1.474
0.277	4.20344	3.13475	21.21410	0.847	-1.480
1.490	4.37032	3.21152	23.54122	0.821	-1.506
2.210	4.47500	3.25598	25.05120	0.806	-1.521
2.227	4.47728	3.25694	25.08649	0.805	-1.522
2.540	4.51932	3.27446	25.74502	0.799	-1.528
3.277	4.62829	3.33324	27.37663	0.788	-1.539
3.540	4.66561	3.34815	27.98630	0.783	-1.544
4.277	4.77459	3.40530	29.72914	0.772	-1.555
4.420	4.79379	3.41256	30.07197	0.770	-1.557
6.630	4.94617	3.46850	32.86486	0.751	-1.576
8.840	4.94617	3.46850	32.86486	0.751	-1.576
11.050	4.94617	3.46850	32.86486	0.751	-1.576
13.260	4.94617	3.46850	32.86486	0.751	-1.576
15.470	4.94617	3.46850	32.86486	0.751	-1.576
17.680	4.79379	3.41256	30.07197	0.770	-1.557
17.823	4.77459	3.40530	29.72914	0.772	-1.555
18.560	4.66561	3.34815	27.98630	0.783	-1.544
18.823	4.62829	3.33324	27.37663	0.788	-1.539
19.560	4.51932	3.27446	25.74502	0.799	-1.528
19.873	4.47728	3.25694	25.08649	0.805	-1.522
19.890	4.47500	3.25598	25.05121	0.806	-1.521
20.610	4.37032	3.21152	23.54122	0.821	-1.506
21.823	4.20344	3.13475	21.21410	0.847	-1.480
22.100	4.16625	3.11689	20.71713	0.853	-1.474
22.550	4.16625	3.11689	20.71713	0.853	-1.474

Sección eficaz homogeneizada viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
0.000	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
0.277	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
1.490	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
2.210	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
2.227	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
2.540	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
3.277	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
3.540	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
4.277	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
4.420	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
6.630	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
8.840	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
11.050	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
13.260	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
15.470	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
17.680	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
17.823	5.31757	3.59162	41.86452	0.710	-1.617
18.560	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
18.823	5.30955	3.57190	41.85573	0.708	-1.619
19.560	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
19.873	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
19.890	5.30152	3.55211	41.84694	0.705	-1.622
20.610	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
21.823	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
22.100	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621
22.550	5.29751	3.55168	41.82805	0.706	-1.621

LISTADO DE ESFUERZOS

Vano 1 Viga 1

Esfuerzos por pretensado instantáneo.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-264.149	-264.149	0.000	0.000	406.769	406.769
0.277	-374.629	-374.629	0.000	0.000	576.901	576.901
1.490	-374.629	-374.629	0.000	0.000	576.901	576.901
2.210	-230.334	-230.334	0.000	0.000	692.284	692.284
2.227	-230.334	-230.334	0.000	0.000	692.284	692.284
2.540	-230.334	-230.334	0.000	0.000	692.284	692.284
3.277	-380.283	-380.283	0.000	0.000	923.281	923.281
3.540	-380.283	-380.283	0.000	0.000	923.281	923.281
4.277	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
4.420	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
6.630	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
8.840	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
11.050	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
13.260	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
15.470	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
17.680	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
17.823	-530.307	-530.307	0.000	0.000	1154.391	1154.391
18.560	-380.283	-380.283	0.000	0.000	923.281	923.281
18.823	-380.283	-380.283	0.000	0.000	923.281	923.281
19.560	-230.334	-230.334	0.000	0.000	692.284	692.284
19.873	-230.334	-230.334	0.000	0.000	692.284	692.284
19.890	-230.334	-230.334	0.000	0.000	692.284	692.284
20.610	-374.629	-374.629	0.000	0.000	576.901	576.901
21.823	-374.629	-374.629	0.000	0.000	576.901	576.901
22.100	-264.150	-264.150	0.000	0.000	406.771	406.771
22.550	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por pérdidas de pretensado en fase 1.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	8.038	8.038	0.000	0.000	-12.476	-12.476
0.277	16.886	16.886	0.000	0.000	-26.210	-26.210
1.490	16.174	16.174	0.000	0.000	-25.105	-25.105
2.210	9.978	9.978	0.000	0.000	-27.923	-27.923
2.227	9.963	9.963	0.000	0.000	-27.915	-27.915
2.540	9.698	9.698	0.000	0.000	-27.772	-27.772
3.277	18.713	18.713	0.000	0.000	-41.517	-41.517
3.540	18.461	18.461	0.000	0.000	-41.335	-41.335
4.277	29.092	29.092	0.000	0.000	-57.651	-57.651
4.420	28.944	28.944	0.000	0.000	-57.524	-57.524
6.630	27.158	27.158	0.000	0.000	-55.999	-55.999
8.840	26.086	26.086	0.000	0.000	-55.083	-55.083
11.050	25.728	25.728	0.000	0.000	-54.778	-54.778
13.260	26.086	26.086	0.000	0.000	-55.083	-55.083
15.470	27.158	27.158	0.000	0.000	-55.999	-55.999
17.680	28.944	28.944	0.000	0.000	-57.524	-57.524
17.823	29.092	29.092	0.000	0.000	-57.651	-57.651
18.560	18.462	18.462	0.000	0.000	-41.335	-41.335
18.823	18.713	18.713	0.000	0.000	-41.517	-41.517
19.560	9.698	9.698	0.000	0.000	-27.772	-27.772
19.873	9.963	9.963	0.000	0.000	-27.915	-27.915
19.890	9.978	9.978	0.000	0.000	-27.923	-27.923
20.610	16.174	16.174	0.000	0.000	-25.105	-25.105
21.823	16.886	16.886	0.000	0.000	-26.210	-26.210
22.100	8.038	8.038	0.000	0.000	-12.476	-12.476
22.550	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por pérdidas de pretensado en fase 2.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	42.429	42.429	0.000	0.000	-27.350	-27.350
0.277	83.340	83.340	0.000	0.000	-53.721	-53.721
1.490	79.904	79.904	0.000	0.000	-51.506	-51.506
2.210	74.434	74.434	0.000	0.000	-60.744	-60.744
2.227	74.393	74.393	0.000	0.000	-60.719	-60.719
2.540	73.631	73.631	0.000	0.000	-60.259	-60.259
3.277	113.157	113.157	0.000	0.000	-85.998	-85.998
3.540	112.367	112.367	0.000	0.000	-85.510	-85.510
4.277	156.842	156.842	0.000	0.000	-114.518	-114.518
4.420	156.314	156.314	0.000	0.000	-114.188	-114.188
6.630	150.095	150.095	0.000	0.000	-110.308	-110.308
8.840	146.327	146.327	0.000	0.000	-107.957	-107.957
11.050	145.010	145.010	0.000	0.000	-107.137	-107.137
13.260	146.327	146.327	0.000	0.000	-107.957	-107.957
15.470	150.095	150.095	0.000	0.000	-110.308	-110.308
17.680	156.314	156.314	0.000	0.000	-114.188	-114.188
17.823	156.842	156.842	0.000	0.000	-114.518	-114.518
18.560	112.367	112.367	0.000	0.000	-85.510	-85.510
18.823	113.157	113.157	0.000	0.000	-85.998	-85.998
19.560	73.631	73.631	0.000	0.000	-60.259	-60.259
19.873	74.393	74.393	0.000	0.000	-60.719	-60.719
19.890	74.434	74.434	0.000	0.000	-60.744	-60.744
20.610	79.904	79.904	0.000	0.000	-51.506	-51.506
21.823	83.340	83.340	0.000	0.000	-53.721	-53.721
22.100	42.429	42.429	0.000	0.000	-27.350	-27.350
22.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por peso propio de la viga.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-0.483	-0.483	52.718	52.718
0.277	13.935	13.935	51.397	51.397
1.490	72.771	72.771	45.609	45.609
2.210	104.373	104.373	42.174	42.174
2.227	105.088	105.088	42.093	42.093
2.540	118.031	118.031	40.600	40.600
3.277	146.656	146.656	37.084	37.084
3.540	156.245	156.245	35.829	35.829
4.277	181.354	181.354	32.313	32.313
4.420	185.928	185.928	31.631	31.631
6.630	244.181	244.181	21.087	21.087
8.840	279.133	279.133	10.544	10.544
11.050	290.783	290.783	-0.000	-0.000

13.260	279.133	279.133	-10.544	-10.544
15.470	244.181	244.181	-21.087	-21.087
17.680	185.927	185.927	-31.631	-31.631
17.823	181.354	181.354	-32.313	-32.313
18.560	156.245	156.245	-35.829	-35.829
18.823	146.656	146.656	-37.084	-37.084
19.560	118.031	118.031	-40.600	-40.600
19.873	105.088	105.088	-42.093	-42.093
19.890	104.373	104.373	-42.174	-42.174
20.610	72.771	72.771	-45.609	-45.609
21.823	13.935	13.935	-51.397	-51.397
22.100	-0.483	-0.483	-52.718	-52.718
22.550	-0.000	-0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por peso propio de la losa.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-0.952	-0.952	103.884	103.884
0.277	27.460	27.460	101.280	101.280
1.490	143.399	143.399	89.876	89.876
2.210	205.673	205.673	83.107	83.107
2.227	207.081	207.081	82.948	82.948
2.540	232.586	232.586	80.005	80.005
3.277	288.994	288.994	73.076	73.076
3.540	307.890	307.890	70.603	70.603
4.277	357.370	357.370	63.675	63.675
4.420	366.381	366.381	62.330	62.330
6.630	481.173	481.173	41.554	41.554
8.840	550.048	550.048	20.777	20.777
11.050	573.006	573.006	-0.000	-0.000
13.260	550.048	550.048	-20.777	-20.777
15.470	481.173	481.173	-41.554	-41.554
17.680	366.381	366.381	-62.330	-62.330
17.823	357.369	357.369	-63.675	-63.675
18.560	307.890	307.890	-70.603	-70.603
18.823	288.994	288.994	-73.076	-73.076
19.560	232.586	232.586	-80.005	-80.005
19.873	207.081	207.081	-82.948	-82.948
19.890	205.673	205.673	-83.107	-83.107
20.610	143.399	143.399	-89.876	-89.876
21.823	27.459	27.459	-101.280	-101.280
22.100	-0.952	-0.952	-103.884	-103.884
22.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por superestructura.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	9.655	-9.652	50.522	34.510
0.277	19.213	0.996	49.359	33.586
1.490	61.077	47.635	44.265	29.537
2.210	85.926	75.318	41.242	27.134
2.227	86.634	75.970	41.170	27.077
2.540	99.859	86.221	39.856	26.032
3.277	123.998	105.344	36.447	23.722
3.540	131.533	111.594	35.183	22.921
4.277	152.645	129.105	31.639	20.675
4.420	156.743	132.503	30.951	20.240
6.630	207.180	174.701	20.683	13.500
8.840	238.453	201.283	10.603	6.752
11.050	250.857	211.960	0.002	-0.002
13.260	238.453	201.283	-6.752	-10.603
15.470	207.180	174.701	-13.500	-20.683
17.680	156.743	132.503	-20.240	-30.951
17.823	152.645	129.105	-20.675	-31.639
18.560	131.533	111.594	-22.921	-35.183
18.823	123.998	105.344	-23.722	-36.447
19.560	99.859	86.221	-26.032	-39.856
19.873	86.634	75.970	-27.077	-41.170
19.890	85.926	75.318	-27.134	-41.242
20.610	61.078	47.635	-29.537	-44.265
21.823	19.213	0.996	-33.586	-49.359
22.100	9.655	-9.652	-34.510	-50.522
22.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por tráfico sobre las aceras

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	22.850	-22.849	23.882	-7.307
0.277	22.621	-20.607	23.341	-7.199
1.490	21.622	-10.787	20.971	-6.728
2.210	22.992	-4.958	19.564	-6.447
2.227	23.131	-4.821	19.531	-6.441
2.540	25.692	-2.287	18.919	-6.319
3.277	31.478	-0.784	17.346	-5.841
3.540	33.505	-0.753	16.764	-5.641
4.277	39.186	-0.665	15.134	-5.080
4.420	40.289	-0.648	14.818	-4.971
6.630	53.535	-0.444	10.402	-3.393
8.840	61.398	-0.325	6.739	-2.800
11.050	64.483	-0.279	3.921	-4.642
13.260	61.398	-0.325	2.655	-6.883
15.470	53.535	-0.444	3.393	-10.402
17.680	40.289	-0.648	4.971	-14.818
17.823	39.186	-0.665	5.080	-15.134
18.560	33.505	-0.753	5.641	-16.764
18.823	31.478	-0.784	5.841	-17.346
19.560	25.692	-2.287	6.319	-18.919
19.873	23.131	-4.821	6.441	-19.531
19.890	22.992	-4.958	6.447	-19.564
20.610	21.622	-10.787	6.728	-20.971
21.823	22.621	-20.607	7.199	-23.341
22.100	22.850	-22.849	7.307	-23.882
22.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por tráfico sobre la plataforma

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	197.417	-197.414	279.937	-42.790
0.277	214.463	-178.104	275.718	-42.298
1.490	289.123	-93.528	257.242	-40.140
2.210	369.494	-43.328	246.275	-38.859
2.227	371.833	-42.145	246.017	-38.829
2.540	414.989	-20.319	241.249	-38.273
3.277	499.508	-11.852	228.206	-36.752
3.540	527.038	-11.832	223.270	-36.177
4.277	604.171	-11.773	209.442	-34.566
4.420	619.141	-11.762	206.758	-34.254
6.630	799.175	-10.156	167.353	-39.590
8.840	906.234	-7.322	130.813	-67.917
11.050	948.181	-5.096	96.670	-99.313
13.260	906.234	-7.322	67.388	-131.341
15.470	799.175	-10.157	39.590	-167.353
17.680	619.141	-11.762	34.254	-206.758
17.823	604.170	-11.774	34.566	-209.442
18.560	527.038	-11.831	36.177	-223.270
18.823	499.508	-11.852	36.752	-228.206
19.560	414.989	-20.318	38.273	-241.249
19.873	371.833	-42.144	38.829	-246.017
19.890	369.495	-43.327	38.859	-246.275
20.610	289.123	-93.527	40.140	-257.242
21.823	214.463	-178.103	42.298	-275.718
22.100	197.416	-197.413	42.790	-279.937
22.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por gradiente térmico

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000
0.277	0.000	-0.000	0.000	-0.000
1.490	0.000	-0.000	0.000	-0.000
2.210	0.000	-0.000	0.000	-0.000
2.227	0.000	-0.000	0.000	-0.000
2.540	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.277	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.540	0.000	-0.000	0.000	-0.000
4.277	0.000	-0.000	0.000	-0.000
4.420	0.000	-0.000	0.000	-0.000
6.630	0.000	-0.000	0.000	-0.000
8.840	0.000	-0.000	0.000	-0.000
11.050	0.000	-0.000	0.000	-0.000
13.260	0.000	-0.000	0.000	-0.000
15.470	0.000	-0.000	0.000	-0.000
17.680	0.000	-0.000	0.000	-0.000
17.823	0.000	-0.000	0.000	-0.000
18.560	0.000	-0.000	0.000	-0.000
18.823	0.000	-0.000	0.000	-0.000
19.560	0.000	-0.000	0.000	-0.000
19.873	0.000	-0.000	0.000	-0.000
19.890	0.000	-0.000	0.000	-0.000
20.610	0.000	-0.000	0.000	-0.000
21.823	0.000	-0.000	0.000	-0.000
22.100	0.000	-0.000	0.000	-0.000
22.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por retracción conjunta en la viga y la losa.

s(m)	Nv	Mv	Nl	Ml
-0.450	55.438	78.610	-55.438	2.830
0.000	56.515	80.135	-56.515	2.823
0.277	56.515	80.135	-56.515	2.823
1.490	56.515	80.135	-56.515	2.823
2.210	56.953	80.644	-56.953	2.821
2.227	56.953	80.644	-56.953	2.821
2.540	56.953	80.644	-56.953	2.821
3.277	56.993	80.846	-56.993	2.818
3.540	56.993	80.846	-56.993	2.818
4.277	57.034	81.047	-57.034	2.815
4.420	57.034	81.047	-57.034	2.815
6.630	57.034	81.047	-57.034	2.815
8.840	57.034	81.047	-57.034	2.815
11.050	57.034	81.047	-57.034	2.815
13.260	57.034	81.047	-57.034	2.815
15.470	57.034	81.047	-57.034	2.815
17.680	57.034	81.047	-57.034	2.815
17.823	57.034	81.047	-57.034	2.815
18.560	56.993	80.846	-56.993	2.818
18.823	56.993	80.846	-56.993	2.818
19.560	56.953	80.644	-56.953	2.821
19.873	56.953	80.644	-56.953	2.821
19.890	56.953	80.644	-56.953	2.821
20.610	56.515	80.135	-56.515	2.823
21.823	56.515	80.135	-56.515	2.823
22.100	56.515	80.135	-56.515	2.823
22.550	55.438	78.610	-55.438	2.830

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Nv (T) : Axil actuante sobre la sección de la viga.
Mv (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la viga.
Nl (T) : Axil actuante sobre la sección de la losa.
Ml (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la losa.

Esfuerzos por fluencia conjunta en la viga y la losa.

s(m)	Nv	Mv	Nl	Ml
-0.450	6.531	9.702	-6.531	-0.109
0.000	38.338	59.168	-38.338	-2.891
0.277	44.317	69.004	-44.317	-3.951
1.490	2.092	6.404	-2.092	-3.334
2.210	-70.670	-100.765	70.670	-2.803
2.227	-71.146	-101.470	71.146	-2.796
2.540	-79.876	-114.386	79.876	-2.673
3.277	-78.152	-110.698	78.152	-4.026
3.540	-85.181	-121.120	85.181	-3.923
4.277	-82.469	-115.968	82.469	-5.293
4.420	-86.118	-121.387	86.118	-5.240
6.630	-128.363	-184.114	128.363	-4.631
8.840	-153.692	-221.720	153.692	-4.267
11.050	-162.106	-234.208	162.106	-4.150
13.260	-153.692	-221.720	153.692	-4.267
15.470	-128.363	-184.114	128.363	-4.631
17.680	-86.118	-121.387	86.118	-5.240
17.823	-82.469	-115.968	82.469	-5.293
18.560	-85.181	-121.120	85.181	-3.923
18.823	-78.152	-110.698	78.152	-4.026
19.560	-79.876	-114.386	79.876	-2.673
19.873	-71.146	-101.470	71.146	-2.796
19.890	-70.670	-100.765	70.670	-2.803
20.610	2.092	6.404	-2.092	-3.334
21.823	44.317	69.004	-44.317	-3.951
22.100	38.339	59.168	-38.339	-2.891
22.550	6.531	9.703	-6.531	-0.109

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Nv (T) : Axil actuante sobre la sección de la viga.
Mv (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la viga.
Nl (T) : Axil actuante sobre la sección de la losa.
Ml (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la losa.

CALCULO DE TENSIONES

Cálculo de tensiones en las viga

Vano 1 Viga 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 0.856550

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 0.856550

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 0.941629

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.603478

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 0.603478

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 0.757092

Instante	Día	Situación	s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
T1	4	-	-0.450	0.000	0.000	-0.000	-0.000
			0.000	-19.484	-21.527	45.991	41.615
			0.277	-25.382	-28.280	64.034	57.827
			1.490	-16.325	-19.223	59.232	53.026
			2.210	15.798	15.785	50.158	44.573
			2.227	15.907	15.894	50.100	44.515
			2.540	17.881	17.868	49.047	43.462
			3.277	11.190	10.018	72.901	64.831
			3.540	12.650	11.478	72.128	64.058
			4.277	5.402	3.070	96.316	85.760
			4.420	6.097	3.765	95.950	85.394
			6.630	14.947	12.616	91.285	80.729
			8.840	20.258	17.926	88.486	77.931
			11.050	22.028	19.696	87.554	76.998
			13.260	20.258	17.926	88.486	77.931
			15.470	14.947	12.616	91.285	80.729
			17.680	6.097	3.765	95.950	85.394
			17.823	5.402	3.070	96.316	85.760
			18.560	12.650	11.478	72.128	64.058
			18.823	11.190	10.018	72.901	64.831
			19.560	17.881	17.868	49.047	43.462
			19.873	15.907	15.894	50.100	44.515
			19.890	15.798	15.785	50.158	44.573
			20.610	-16.325	-19.223	59.232	53.026
			21.823	-25.382	-28.280	64.034	57.827
			22.100	-19.484	-21.527	45.991	41.615
			22.550	-0.000	-0.000	0.000	0.000
T2	30	-	-0.450	0.000	0.000	-0.000	-0.000
			0.000	-19.031	-21.673	46.069	40.399
			0.277	-19.896	-24.053	61.793	52.868
			1.490	6.956	2.852	47.530	38.719
			2.210	47.260	47.151	33.435	25.614
			2.227	47.582	47.474	33.263	25.443
			2.540	53.412	53.338	30.137	22.346
			3.277	55.918	54.008	49.584	37.894
			3.540	60.225	58.344	47.286	35.626
			4.277	61.201	57.367	67.701	51.897
			4.420	63.249	59.431	66.613	50.827
			6.630	89.346	85.723	52.757	37.192
			8.840	105.005	101.498	44.443	29.010
			11.050	110.224	106.756	41.672	26.283
			13.260	105.005	101.498	44.443	29.010
			15.470	89.346	85.723	52.757	37.192
			17.680	63.249	59.431	66.613	50.827
			17.823	61.201	57.367	67.701	51.897
			18.560	60.225	58.344	47.286	35.626
			18.823	55.918	54.008	49.584	37.894
			19.560	53.412	53.338	30.137	22.346
			19.873	47.582	47.474	33.263	25.443
			19.890	47.260	47.151	33.435	25.614
			20.610	6.956	2.852	47.530	38.719
			21.823	-19.896	-24.053	61.793	52.868
			22.100	-19.031	-21.674	46.069	40.399
			22.550	0.000	-0.000	0.000	-0.000
T3	60	-	-0.450	0.164	-0.164	0.455	-0.456
			0.000	-18.867	-21.837	46.524	39.943
			0.277	-19.576	-24.038	61.745	51.962
			1.490	7.899	3.581	45.293	35.859
			2.210	48.528	48.253	29.912	21.604
			2.227	48.857	48.586	29.709	21.390
			2.540	54.846	54.586	26.119	17.681
			3.277	57.625	55.471	44.726	32.161
			3.540	62.007	59.870	42.146	29.551
			4.277	63.186	59.064	61.815	44.917
			4.420	65.272	61.160	60.576	43.664
			6.630	91.863	87.872	44.832	27.762
			8.840	107.901	103.975	35.314	18.156
			11.050	113.270	109.365	32.059	14.864
			13.260	107.901	103.975	35.314	18.156
			15.470	91.863	87.872	44.832	27.762
			17.680	65.271	61.160	60.576	43.664
			17.823	63.186	59.064	61.815	44.917
			18.560	62.007	59.870	42.146	29.551
			18.823	57.625	55.471	44.726	32.161
			19.560	54.846	54.586	26.119	17.681
			19.873	48.857	48.585	29.709	21.390
			19.890	48.528	48.253	29.912	21.604
			20.610	7.899	3.581	45.293	35.859
			21.823	-19.576	-24.038	61.745	51.962
			22.100	-18.867	-21.837	46.525	39.943
			22.550	0.164	-0.164	0.456	-0.456
T4	-	Característica	-0.450	3.607	-3.607	9.995	-9.996
			0.000	-15.424	-25.280	56.064	30.403
			0.277	-15.861	-27.094	70.339	41.536
			1.490	12.691	2.077	49.782	21.581
			2.210	54.184	47.569	31.991	3.273
			2.227	54.543	47.919	31.731	2.961
			2.540	61.046	54.270	27.006	-2.734
			3.277	64.711	55.306	45.298	7.912
			3.540	69.351	59.711	42.718	3.989
			4.277	71.222	58.918	62.380	15.889
			4.420	73.436	61.016	61.140	13.931
			6.630	101.726	87.773	45.329	-10.492
			8.840	119.088	103.929	35.698	-25.257

			11.050	124.978	109.382	32.376	-30.578				3.540	81.575	36.690	42.543	2.619
			13.260	119.088	103.929	35.698	-25.257				4.277	83.148	36.815	62.210	13.268
			15.470	101.726	87.773	45.329	-10.492				4.420	85.308	37.898	60.971	11.613
			17.680	73.435	61.016	61.140	13.931				6.630	112.925	52.928	45.185	-9.187
			17.823	71.222	58.918	62.380	15.889				8.840	129.789	62.073	36.774	-21.784
			18.560	69.351	59.711	42.717	3.989				11.050	135.482	65.186	34.123	-26.260
			18.823	64.710	55.306	45.298	7.912				13.260	129.789	62.072	36.774	-21.784
			19.560	61.046	54.270	27.006	-2.734				15.470	112.925	52.928	45.185	-9.187
			19.873	54.543	47.920	31.731	2.961				17.680	85.308	37.898	60.971	11.613
			19.890	54.184	47.569	31.991	3.273				17.823	83.147	36.815	62.210	13.268
			20.610	12.691	2.077	49.782	21.581				18.560	81.575	36.689	42.543	2.619
			21.823	-15.861	-27.094	70.339	41.536				18.823	77.039	34.240	45.122	5.993
			22.100	-15.424	-25.280	56.064	30.403				19.560	73.713	32.626	27.140	-3.736
			22.550	3.607	-3.607	9.995	-9.996				19.873	67.391	28.808	30.947	1.210
	-	Frecuente	-0.450	2.252	-2.252	6.239	-6.239				19.890	67.041	28.597	31.184	1.482
			0.000	-16.779	-23.926	52.308	34.160				20.610	27.207	2.664	48.022	18.080
			0.277	-17.314	-25.892	66.956	45.619				21.823	10.886	-25.893	66.956	33.373
			1.490	10.849	2.664	48.022	27.082				22.100	9.558	-23.926	52.308	24.962
			2.210	52.101	47.832	31.184	9.979				22.550	19.361	-2.252	6.239	-10.391
			2.227	52.451	48.175	30.947	9.704		-	Casi-permanente	-0.450	17.273	-0.164	0.455	-4.608
			2.540	58.781	54.416	26.669	4.694				0.000	7.469	-21.837	46.524	30.745
			3.277	62.129	55.357	45.122	16.716				0.277	8.624	-24.038	61.745	39.716
			3.540	66.674	59.760	42.543	13.274				1.490	24.257	3.581	45.293	26.857
			4.277	68.291	58.962	62.210	26.446				2.210	63.468	29.018	29.912	13.107
			4.420	70.457	61.059	60.971	24.746				2.227	63.797	29.218	29.709	12.896
			6.630	98.116	87.801	45.185	3.481				2.540	69.778	32.796	26.590	9.251
			8.840	114.978	103.942	35.586	-9.334				3.277	72.535	34.354	44.726	21.438
			11.050	120.671	109.379	32.282	-13.886				3.540	76.909	36.800	42.146	18.896
			13.260	114.978	103.942	35.586	-9.334				4.277	78.043	36.917	61.815	31.739
			15.470	98.115	87.801	45.185	3.481				4.420	80.122	37.999	60.576	30.530
			17.680	70.457	61.059	60.971	24.746				6.630	106.673	52.999	44.832	15.094
			17.823	68.290	58.962	62.210	26.446				8.840	122.712	62.105	36.502	5.706
			18.560	66.674	59.760	42.543	13.274				11.050	128.082	65.172	33.900	2.491
			18.823	62.128	55.357	45.122	16.716				13.260	122.712	62.105	36.502	5.706
			19.560	58.781	54.416	26.669	4.694				15.470	106.673	52.999	44.832	15.094
			19.873	52.451	48.176	30.947	9.704				17.680	80.122	37.999	60.576	30.530
			19.890	52.101	47.832	31.184	9.979				17.823	78.043	36.917	61.815	31.739
			20.610	10.849	2.664	48.022	27.082				18.560	76.909	36.800	42.146	18.896
			21.823	-17.314	-25.893	66.956	45.619				18.823	72.535	34.354	44.726	21.438
			22.100	-16.779	-23.926	52.308	34.160				19.560	69.778	32.796	26.590	9.251
			22.550	2.252	-2.252	6.239	-6.239				19.873	63.797	29.218	29.709	12.896
	-	Casi-permanente	-0.450	0.164	-0.164	0.455	-0.456				19.890	63.468	29.018	29.912	13.107
			0.000	-18.867	-21.837	46.524	39.943				20.610	24.257	3.581	45.293	26.857
			0.277	-19.576	-24.038	61.745	51.962				21.823	8.624	-24.038	61.745	39.716
			1.490	7.899	3.581	45.293	35.859				22.100	7.469	-21.837	46.525	30.745
			2.210	48.528	48.253	29.912	21.604				22.550	17.273	-0.164	0.456	-4.608
			2.227	48.857	48.586	29.709	21.390	Env	-	Característica	-0.450	20.716	-3.607	9.995	-14.148
			2.540	54.846	54.586	26.119	17.681				0.000	10.912	-25.280	56.064	21.205
			3.277	57.625	55.471	44.726	32.161				0.277	12.339	-28.280	70.339	29.290
			3.540	62.007	59.870	42.146	29.551				1.490	29.049	-19.223	59.232	12.579
			4.277	63.186	59.064	61.815	44.917				2.210	69.124	15.785	50.158	-5.224
			4.420	65.272	61.160	60.576	43.664				2.227	69.483	15.894	50.100	-5.533
			6.630	91.863	87.872	44.832	27.762				2.540	75.978	17.868	49.047	-11.164
			8.840	107.901	103.975	35.314	18.156				3.277	79.621	10.018	72.901	-2.811
			11.050	113.270	109.365	32.059	14.864				3.540	84.252	11.478	72.128	-6.666
			13.260	107.901	103.975	35.314	18.156				4.277	86.079	3.070	96.316	2.711
			15.470	91.863	87.872	44.832	27.762				4.420	88.287	3.765	95.950	0.798
			17.680	65.271	61.160	60.576	43.664				6.630	116.536	12.616	91.285	-23.161
			17.823	63.186	59.064	61.815	44.917				8.840	133.899	17.926	88.486	-37.707
			18.560	62.007	59.870	42.146	29.551				11.050	139.790	19.696	87.554	-42.952
			18.823	57.625	55.471	44.726	32.161				13.260	133.899	17.926	88.486	-37.707
			19.560	54.846	54.586	26.119	17.681				15.470	116.536	12.616	91.285	-23.161
			19.873	48.857	48.585	29.709	21.390				17.680	88.286	3.765	95.950	0.798
			19.890	48.528	48.253	29.912	21.604				17.823	86.079	3.070	96.316	2.711
			20.610	7.899	3.581	45.293	35.859				18.560	84.252	11.478	72.128	-6.666
			21.823	-19.576	-24.038	61.745	51.962				18.823	79.621	10.018	72.901	-2.811
			22.100	-18.867	-21.837	46.525	39.943				19.560	75.978	17.868	49.047	-11.164
			22.550	0.164	-0.164	0.456	-0.456				19.873	69.483	15.894	50.100	-5.533
T5	-	Característica	-0.450	20.716	-3.607	9.995	-14.148				19.890	69.124	15.785	50.158	-5.224
			0.000	10.912	-25.280	56.064	21.205				20.610	29.049	-19.223	59.232	12.579
			0.277	12.339	-27.094	70.339	29.290				21.823	12.339	-28.280	70.339	29.290
			1.490	29.049	2.077	49.782	12.579				22.100	10.912	-25.280	56.064	21.205
			2.210	69.124	28.334	31.991	-5.224				22.550	20.716	-3.607	9.995	-14.148
			2.227	69.483	28.552	31.731	-5.533		-	Frecuente	-0.450	19.361	-2.252	6.239	-10.392
			2.540	75.978	32.480	27.477	-11.164				0.000	9.558	-23.926	52.308	24.962
			3.277	79.621	34.189	45.298	-2.811				0.277	10.886	-28.280	66.956	33.373
			3.540	84.252	36.641	42.718	-6.666				1.490	27.207	-19.223	59.232	18.080
			4.277	86.079	36.771	62.380	2.711				2.210	67.042	15.785	50.158	1.482
			4.420	88.287	37.855	61.140	0.798				2.227	67.391	15.894	50.100	1.210
			6.630	116.536	52.900	45.329	-23.161				2.540	73.713	17.868	49.047	-3.736
			8.840	133.899	62.060	36.886	-37.707				3.277	77.039	10.018	72.901	5.993
			11.050	139.790	65.189	34.217	-42.952				3.540	81.575	11.478	72.128	2.619
			13.260	133.899	62.059	36.886	-37.707				4.277	83.148	3.070	96.316	13.268
			15.470	116.536	52.899	45.329	-23.161				4.420	85.308	3.765	95.950	11.613
			17.680	88.286	37.855	61.140	0.798				6.630	112.925	12.616	91.285	-9.187
			17.823	86.079	36.771	62.380	2.711				8.840	129.789	17.926	88.486	-21.784
			18.560	84.252	36.640	42.717	-6.666				11.050	135.482	19.696	87.554	-26.260
			18.823	79.621	34.189	45.298	-2.811				13.260	129.789	17.926	88.486	-21.784
			19.560	75.978	32.480	27.478	-11.164				15.470	112.925	12.616	91.285	-9.187
			19.873	69.483	28.552	31.731	-5.533				17.680	85.308	3.765	95.950	11.613
			19.890	69.124	28.334	31.991	-5.224				17.823	83.147	3.070	96.316	13.268
			20.610	29.049	2.077	49.782	12.579				18.560	81.575	11.478	72.128	2.619
			21.823	12.339	-27.094	70.339	29.290				18.823	77.039	10.018	72.901	5.993
			22.100	10.912	-25.280	56.064	21.205				19.560	73.713	17.868	49.047	-3.736
			22.550	20.716	-3.607	9.995	-14.148				19.873	67.391	15.894	50.100	1.210
	-	Frecuente	-0.450	19.361	-2.252	6.239	-10.392				19.890	67.041	15.785	50.158	1.482
			0.000	9.558	-23.926	52.308	24.962				20.610	27.207	-19.223	59.232	18.080
			0.277	10.886	-25.892	66.956	33.373				21.823	10.886	-28.280	66.956	33.373
			1.490	27.207	2.664	48.022	18.080				22.100	9.558	-23.926	52.308	24.962
			2.210	67.042	28.597	31.184	1.482				22.550	19.361	-2.252	6.239	-10.391
			2.227	67.391	28.808	30.947	1.210		-	Casi-permanente	-0.450	17.273	-0.164	0.455	-4.608
			2.540	73.713	32.626	27.140	-3.736				0.000	7.469	-21.837	46.524	30.745
			3.277	77.039	34.240	45.122	5.993				0.277	8.624	-28.280	64.034	39.716

	1.490	24.257	-19.223	59.232	26.857
	2.210	63.468	15.785	50.158	13.107
	2.227	63.797	15.894	50.100	12.896
	2.540	69.778	17.868	49.047	9.251
	3.277	72.535	10.018	72.901	21.438
	3.540	76.909	11.478	72.128	18.896
	4.277	78.043	3.070	96.316	31.739
	4.420	80.122	3.765	95.950	30.530
	6.630	106.673	12.616	91.285	15.094
	8.840	122.712	17.926	88.486	5.706
	11.050	128.082	19.696	87.554	2.491
	13.260	122.712	17.926	88.486	5.706
	15.470	106.673	12.616	91.285	15.094
	17.680	80.122	3.765	95.950	30.530
	17.823	78.043	3.070	96.316	31.739
	18.560	76.909	11.478	72.128	18.896
	18.823	72.535	10.018	72.901	21.438
	19.560	69.778	17.868	49.047	9.251
	19.873	63.797	15.894	50.100	12.896
	19.890	63.468	15.785	50.158	13.107
	20.610	24.257	-19.223	59.232	26.857
	21.823	8.624	-28.280	64.034	39.716
	22.100	7.469	-21.837	46.525	30.745
	22.550	17.273	-0.164	0.456	-4.608

T1 : Al transferir el pretensado.
T2 : Al hormigonar la losa.
T3 : Al disponer la superestructura.
T4 : Al abrir al tráfico.
T5 : A tiempo infinito.
Env : Envolvente de tensiones.

Día : número de días transcurridos entre el hormigonado de la viga y el instante considerado.
s(m): distancia al inicio de la viga.
Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.
Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.
Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.
Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.
Tsup- y Tinf+ corresponden a la situación de transferencia de pretensado.

Cálculo de tensiones en la losa

Vano 1 Viga 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 0.856550

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 0.856550

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 0.941629

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.603478

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 0.603478

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 0.757092

Instante	Día	Situación	s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
T1	4	-	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.277	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.490	0.000	0.000	0.000	0.000
			2.210	0.000	0.000	0.000	0.000
			2.227	0.000	0.000	0.000	0.000
			2.540	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.277	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.540	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.277	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.420	0.000	0.000	0.000	0.000
			6.630	0.000	0.000	0.000	0.000
			8.840	0.000	0.000	0.000	0.000
			11.050	0.000	0.000	0.000	0.000
			13.260	0.000	0.000	0.000	0.000
			15.470	0.000	0.000	0.000	0.000
			17.680	0.000	0.000	0.000	0.000
			17.823	0.000	0.000	0.000	0.000
			18.560	0.000	0.000	0.000	0.000
			18.823	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.560	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.873	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.890	0.000	0.000	0.000	0.000
			20.610	0.000	0.000	0.000	0.000
			21.823	0.000	0.000	0.000	0.000
			22.100	0.000	0.000	0.000	0.000
			22.550	0.000	0.000	0.000	0.000
T2	30	-	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.277	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.490	0.000	0.000	0.000	0.000
			2.210	0.000	0.000	0.000	0.000
			2.227	0.000	0.000	0.000	0.000
			2.540	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.277	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.540	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.277	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.420	0.000	0.000	0.000	0.000
			6.630	0.000	0.000	0.000	0.000
			8.840	0.000	0.000	0.000	0.000
			11.050	0.000	0.000	0.000	0.000
			13.260	0.000	0.000	0.000	0.000
			15.470	0.000	0.000	0.000	0.000
			17.680	0.000	0.000	0.000	0.000
			17.823	0.000	0.000	0.000	0.000
			18.560	0.000	0.000	0.000	0.000
			18.823	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.560	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.873	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.890	0.000	0.000	0.000	0.000
			20.610	0.000	0.000	0.000	0.000
			21.823	0.000	0.000	0.000	0.000
			22.100	0.000	0.000	0.000	0.000
			22.550	0.000	0.000	0.000	0.000
T3	60	-	-0.450	0.230	-0.230	0.142	-0.142
			0.000	0.230	-0.230	0.142	-0.142
			0.277	0.452	0.022	0.278	0.013
			1.490	1.359	1.055	0.819	0.633
			2.210	1.851	1.615	1.102	0.958
			2.227	1.862	1.628	1.108	0.965
			2.540	2.112	1.832	1.246	1.084
			3.277	2.539	2.168	1.482	1.271
			3.540	2.664	2.272	1.548	1.326
			4.277	2.997	2.551	1.724	1.474
			4.420	3.061	2.604	1.757	1.501
			6.630	3.882	3.297	2.186	1.867
			8.840	4.467	3.800	2.515	2.151
			11.050	4.700	4.001	2.646	2.266
			13.260	4.467	3.800	2.515	2.151
			15.470	3.882	3.297	2.186	1.867
			17.680	3.061	2.604	1.757	1.501
			17.823	2.997	2.551	1.724	1.474
			18.560	2.664	2.272	1.548	1.326
			18.823	2.539	2.168	1.482	1.271
			19.560	2.112	1.832	1.246	1.084
			19.873	1.862	1.628	1.108	0.965
			19.890	1.851	1.615	1.102	0.958
			20.610	1.359	1.055	0.819	0.633
			21.823	0.452	0.022	0.278	0.013
			22.100	0.230	-0.230	0.142	-0.142
			22.550	0.230	-0.230	0.142	-0.142
T4	-	Característica	-0.450	5.064	-5.064	3.132	-3.132
			0.000	5.064	-5.064	3.132	-3.132
			0.277	5.687	-4.287	3.505	-2.641
			1.490	8.229	-1.103	4.981	-0.674
			2.210	10.170	0.628	6.014	0.363
			2.227	10.227	0.667	6.046	0.387
			2.540	11.276	1.386	6.631	0.809
			3.277	13.143	1.920	7.636	1.127
			3.540	13.714	2.030	7.926	1.187
			4.277	15.240	2.323	8.703	1.347
			4.420	15.533	2.379	8.847	1.377
			6.630	19.282	3.127	10.752	1.781
			8.840	21.938	3.699	12.232	2.112
			11.050	22.984	3.973	12.814	2.280
			13.260	21.938	3.699	12.232	2.112
			15.470	19.282	3.127	10.752	1.781
			17.680	15.533	2.379	8.847	1.377
			17.823	15.240	2.323	8.703	1.347
			18.560	13.714	2.030	7.926	1.187
			18.823	13.143	1.920	7.636	1.127
			19.560	11.276	1.386	6.630	0.810
			19.873	10.227	0.667	6.046	0.387
			19.890	10.170	0.628	6.014	0.363
			20.610	8.229	-1.103	4.981	-0.673
			21.823	5.687	-4.287	3.505	-2.641
			22.100	5.064	-5.064	3.133	-3.132
			22.550	5.064	-5.064	3.133	-3.132
		- Frecuente	-0.450	3.162	-3.162	1.956	-1.956
			0.000	3.162	-3.162	1.956	-1.956
			0.277	3.639	-2.592	2.243	-1.598
			1.490	5.587	-0.260	3.381	-0.163
			2.210	7.113	1.008	4.205	0.592
			2.227	7.156	1.037	4.229	0.609
			2.540	7.932	1.582	4.663	0.937
			3.277	9.283	1.997	5.394	1.172
			3.540	9.691	2.104	5.601	1.230
			4.277	10.779	2.391	6.158	1.385
			4.420	10.988	2.446	6.261	1.414
			6.630	13.649	3.176	7.616	1.805
			8.840	15.523	3.728	8.662	2.123
			11.050	16.260	3.983	9.073	2.278
			13.260	15.523	3.728	8.662	2.123
			15.470	13.648	3.176	7.616	1.805
			17.680	10.988	2.446	6.260	1.414
			17.823	10.778	2.391	6.157	1.385
			18.560	9.691	2.104	5.601	1.230
			18.823	9.283	1.997	5.394	1.172
			19.560	7.932	1.582	4.663	0.936
			19.873	7.156	1.037	4.229	0.609
			19.890	7.113	1.009	4.205	0.592
			20.610	5.587	-0.260	3.381	-0.163

			21.823	3.639	-2.592	2.243	-1.598					18.823	3.383	2.168	5.185	-1.814
			22.100	3.162	-3.162	1.956	-1.956					19.560	3.331	1.832	4.365	-1.982
			22.550	3.162	-3.162	1.956	-1.956					19.873	2.814	1.628	4.066	-2.094
	-	Casi-permanente	-0.450	0.230	-0.230	0.142	-0.142					19.890	2.788	1.615	4.051	-2.101
			0.000	0.230	-0.230	0.142	-0.142					20.610	2.109	0.041	2.404	-2.143
			0.277	0.452	0.022	0.278	0.013					21.823	1.298	-2.283	1.109	-2.716
			1.490	1.359	1.055	0.819	0.633					22.100	0.669	-2.288	0.582	-2.910
			2.210	1.851	1.615	1.102	0.958					22.550	0.230	-0.559	0.142	-3.055
			2.227	1.862	1.628	1.108	0.965		Env	-	Característica	-0.450	5.064	-5.392	3.132	-6.045
			2.540	2.112	1.832	1.246	1.084					0.000	5.502	-7.122	3.572	-5.900
			3.277	2.539	2.168	1.482	1.271					0.277	6.533	-6.592	4.335	-5.370
			3.540	2.664	2.272	1.548	1.326					1.490	8.980	-2.117	6.566	-3.450
			4.277	2.997	2.551	1.724	1.474					2.210	11.106	0.000	8.963	-2.696
			4.420	3.061	2.604	1.757	1.501					2.227	11.179	0.000	9.004	-2.673
			6.630	3.882	3.297	2.186	1.867					2.540	12.496	0.000	9.749	-2.257
			8.840	4.467	3.800	2.515	2.151					3.277	13.986	0.000	11.339	-1.957
			11.050	4.700	4.001	2.646	2.266					3.540	14.770	0.000	11.754	-1.906
			13.260	4.467	3.800	2.515	2.151					4.277	16.246	0.000	13.078	-1.784
			15.470	3.882	3.297	2.186	1.867					4.420	16.527	0.000	13.286	-1.759
			17.680	3.061	2.604	1.757	1.501					6.630	21.322	0.000	15.961	-1.391
			17.823	2.997	2.551	1.724	1.474					8.840	24.778	0.000	17.926	-1.059
			18.560	2.664	2.272	1.548	1.326					11.050	26.087	0.000	18.671	-0.890
			18.823	2.539	2.168	1.482	1.271					13.260	24.778	0.000	17.926	-1.059
			19.560	2.112	1.832	1.246	1.084					15.470	21.322	0.000	15.961	-1.391
			19.873	1.862	1.628	1.108	0.965					17.680	16.527	0.000	13.286	-1.760
			19.890	1.851	1.615	1.102	0.958					17.823	16.246	0.000	13.078	-1.784
			20.610	1.359	1.055	0.819	0.633					18.560	14.770	0.000	11.754	-1.906
			21.823	0.452	0.022	0.278	0.013					18.823	13.986	0.000	11.339	-1.957
			22.100	0.230	-0.230	0.142	-0.142					19.560	12.495	0.000	9.749	-2.256
			22.550	0.230	-0.230	0.142	-0.142					19.873	11.178	0.000	9.004	-2.673
T5	-	Característica	-0.450	5.064	-5.392	3.132	-6.045					19.890	11.106	0.000	8.963	-2.696
			0.000	5.502	-7.122	3.572	-5.900					20.610	8.980	-2.116	6.566	-3.449
			0.277	6.533	-6.592	4.335	-5.370					21.823	6.533	-6.592	4.335	-5.370
			1.490	8.980	-2.117	6.566	-3.450					22.100	5.503	-7.122	3.572	-5.900
			2.210	11.106	0.628	8.963	-2.696					22.550	5.064	-5.392	3.133	-6.045
			2.227	11.179	0.667	9.004	-2.673		-	Frecuente		-0.450	3.162	-3.490	1.956	-4.869
			2.540	12.496	1.386	9.749	-2.257					0.000	3.600	-5.220	2.396	-4.724
			3.277	13.986	1.920	11.339	-1.957					0.277	4.485	-4.898	3.074	-4.327
			3.540	14.770	2.030	11.754	-1.906					1.490	6.337	-1.273	4.966	-2.939
			4.277	16.246	2.323	13.078	-1.784					2.210	8.049	0.000	7.154	-2.467
			4.420	16.527	2.379	13.286	-1.759					2.227	8.107	0.000	7.187	-2.450
			6.630	21.322	3.127	15.961	-1.391					2.540	9.152	0.000	7.782	-2.129
			8.840	24.778	3.699	17.926	-1.059					3.277	10.127	0.000	9.097	-1.913
			11.050	26.087	3.973	18.671	-0.890					3.540	10.747	0.000	9.429	-1.863
			13.260	24.778	3.699	17.926	-1.059					4.277	11.785	0.000	10.532	-1.746
			15.470	21.322	3.127	15.961	-1.391					4.420	11.982	0.000	10.700	-1.722
			17.680	16.527	2.379	13.286	-1.760					6.630	15.689	0.000	12.825	-1.367
			17.823	16.246	2.323	13.078	-1.784					8.840	18.363	0.000	14.356	-1.048
			18.560	14.770	2.030	11.754	-1.906					11.050	19.364	0.000	14.930	-0.893
			18.823	13.986	1.920	11.339	-1.957					13.260	18.363	0.000	14.356	-1.048
			19.560	12.495	1.386	9.749	-2.256					15.470	15.689	0.000	12.825	-1.367
			19.873	11.178	0.667	9.004	-2.673					17.680	11.982	0.000	10.699	-1.722
			19.890	11.106	0.628	8.963	-2.696					17.823	11.785	0.000	10.532	-1.746
			20.610	8.980	-2.116	6.566	-3.449					18.560	10.747	0.000	9.429	-1.863
			21.823	6.533	-6.592	4.335	-5.370					18.823	10.127	0.000	9.097	-1.913
			22.100	5.503	-7.122	3.572	-5.900					19.560	9.152	0.000	7.782	-2.129
			22.550	5.064	-5.392	3.133	-6.045					19.873	8.107	0.000	7.187	-2.450
	-	Frecuente	-0.450	3.162	-3.490	1.956	-4.869					19.890	8.049	0.000	7.154	-2.467
			0.000	3.600	-5.220	2.396	-4.724					20.610	6.337	-1.273	4.966	-2.939
			0.277	4.485	-4.898	3.074	-4.327					21.823	4.485	-4.898	3.074	-4.327
			1.490	6.337	-1.273	4.966	-2.939					22.100	3.600	-5.220	2.396	-4.724
			2.210	8.049	1.008	7.154	-2.467					22.550	3.162	-3.490	1.956	-4.869
			2.227	8.107	1.037	7.187	-2.450		-	Casi-permanente		-0.450	0.230	-0.559	0.142	-3.055
			2.540	9.152	1.582	7.782	-2.129					0.000	0.669	-2.288	0.582	-2.910
			3.277	10.127	1.997	9.097	-1.913					0.277	1.298	-2.283	1.109	-2.716
			3.540	10.747	2.104	9.429	-1.863					1.490	2.109	0.000	2.404	-2.143
			4.277	11.785	2.391	10.532	-1.746					2.210	2.788	0.000	4.051	-2.101
			4.420	11.982	2.446	10.700	-1.722					2.227	2.814	0.000	4.066	-2.094
			6.630	15.689	3.176	12.825	-1.367					2.540	3.331	0.000	4.365	-1.982
			8.840	18.363	3.728	14.356	-1.048					3.277	3.383	0.000	5.185	-1.814
			11.050	19.364	3.983	14.930	-0.893					3.540	3.720	0.000	5.376	-1.767
			13.260	18.363	3.728	14.356	-1.048					4.277	4.003	0.000	6.099	-1.657
			15.470	15.689	3.176	12.825	-1.367					4.420	4.055	0.000	6.196	-1.635
			17.680	11.982	2.446	10.699	-1.722					6.630	5.923	0.000	7.395	-1.305
			17.823	11.785	2.391	10.532	-1.746					8.840	7.307	0.000	8.209	-1.019
			18.560	10.747	2.104	9.429	-1.863					11.050	7.803	0.000	8.503	-0.905
			18.823	10.127	1.997	9.097	-1.913					13.260	7.307	0.000	8.209	-1.019
			19.560	9.152	1.582	7.782	-2.129					15.470	5.923	0.000	7.395	-1.305
			19.873	8.107	1.037	7.187	-2.450					17.680	4.055	0.000	6.196	-1.635
			19.890	8.049	1.009	7.154	-2.467					17.823	4.003	0.000	6.099	-1.657
			20.610	6.337	-1.273	4.966	-2.939					18.560	3.720	0.000	5.376	-1.767
			21.823	4.485	-4.898	3.074	-4.327					18.823	3.383	0.000	5.185	-1.814
			22.100	3.600	-5.220	2.396	-4.724					19.560	3.331	0.000	4.365	-1.982
			22.550	3.162	-3.490	1.956	-4.869					19.873	2.814	0.000	4.066	-2.094
	-	Casi-permanente	-0.450	0.230	-0.559	0.142	-3.055					19.890	2.788	0.000	4.051	-2.101
			0.000	0.669	-2.288	0.582	-2.910					20.610	2.109	0.000	2.404	-2.143
			0.277	1.298	-2.283	1.109	-2.716					21.823	1.298	-2.283	1.109	-2.716
			1.490	2.109	0.041	2.404	-2.143					22.100	0.669	-2.288	0.582	-2.910
			2.210	2.788	1.615	4.051	-2.101					22.550	0.230	-0.559	0.142	-3.055
			2.227	2.814	1.628	4.066	-2.094									
			2.540	3.331	1.832	4.365	-1.982									
			3.277	3.383	2.168	5.185	-1.814									
			3.540	3.720	2.272	5.376	-1.767									
			4.277	4.003	2.551	6.099	-1.657									
			4.420	4.055	2.604	6.196	-1.635									
			6.630	5.923	3.297	7.395	-1.305									
			8.840	7.307	3.800	8.209	-1.019									
			11.050	7.803	4.001	8.503	-0.905									
			13.260	7.307	3.800	8.209	-1.019									
			15.470	5.923	3.297	7.395	-1.305									
			17.680	4.055	2.604	6.196	-1.635									
			17.823	4.003	2.551	6.099	-1.657									
			18.560	3.720	2.272	5.376	-1.767									

T1 : Al transferir el pretensado.
T2 : Al hormigonar la losa.
T3 : Al disponer la superestructura.
T4 : Al abrir al tráfico.
T5 : A tiempo infinito.
Env : Envolvente de tensiones.

Día : número de días transcurridos entre el hormigonado de la viga y el
      instante considerado.
s(m) : distancia al inicio de la viga.
Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.
Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.
Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.

Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.
Tsup- y Tinf+ corresponden a la situación de transferencia de pretensado.

CALCULO A ROTURA POR FLEXION

Cálculo a rotura por flexión en la viga aislada.

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 1.000000

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.450	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
1.449	1398.473	511.939	2.732	2.806	-10.228
1.490	1398.473	519.060	2.694	2.806	-10.228
2.210	1390.823	637.357	2.182	2.921	-10.230
2.540	1385.858	687.063	2.017	2.968	-10.231
3.394	1555.887	805.847	1.931	3.500	-10.029
3.540	1586.415	824.151	1.925	3.500	-9.683
4.420	1926.015	929.015	2.073	3.500	-6.524
4.449	1937.903	932.126	2.079	3.500	-6.425
5.449	2114.560	1014.390	2.085	3.500	-5.160
6.630	2114.560	1089.266	1.941	3.500	-5.160
8.840	2114.560	1156.073	1.829	3.500	-5.160
11.050	2114.560	1166.116	1.813	3.500	-5.160
13.260	2114.560	1156.073	1.829	3.500	-5.160
15.470	2114.560	1089.266	1.941	3.500	-5.160
16.651	2114.560	1014.390	2.085	3.500	-5.160
17.651	1937.903	932.125	2.079	3.500	-6.425
17.680	1926.015	929.015	2.073	3.500	-6.524
18.560	1586.415	824.151	1.925	3.500	-9.683
18.706	1555.887	805.846	1.931	3.500	-10.029
19.560	1385.858	687.063	2.017	2.968	-10.231
19.890	1390.823	637.357	2.182	2.921	-10.230
20.610	1398.473	519.060	2.694	2.806	-10.228
20.651	1398.473	511.938	2.732	2.806	-10.228
22.100	0.000	0.000	-		
22.550	0.000	0.000	-		

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga.
Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga.
K : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la viga.
einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

Cálculo a rotura por flexión en la viga + losa.

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 1.000000

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 1.000000
- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.450	384.627	222.854	1.72592	0.357	-10.158
0.000	717.954	285.697	2.51300	0.439	-10.159
1.449	1786.651	1285.008	1.39038	0.651	-10.164
1.490	1786.584	1298.763	1.37560	0.651	-10.165
2.210	1799.893	1510.012	1.19197	0.668	-10.166
2.540	1806.775	1615.367	1.11849	0.676	-10.166
3.394	2069.496	1891.697	1.09399	0.738	-10.168
3.540	2112.031	1936.321	1.09074	0.744	-10.168
4.420	2621.650	2192.776	1.19559	0.824	-10.170
4.449	2638.578	2199.303	1.19973	0.827	-10.170
5.449	2930.329	2415.667	1.21305	0.871	-10.171
6.630	2928.630	2626.133	1.11519	0.869	-10.172
8.840	2929.680	2813.758	1.04120	0.868	-10.173
11.050	2929.041	2842.802	1.03034	0.868	-10.173
13.260	2929.680	2813.382	1.04134	0.868	-10.173
15.470	2928.630	2626.133	1.11519	0.869	-10.172
16.651	2930.329	2415.666	1.21305	0.871	-10.171
17.651	2638.578	2199.302	1.19973	0.827	-10.170
17.680	2621.651	2192.775	1.19559	0.824	-10.170
18.560	2112.031	1936.320	1.09074	0.744	-10.168
18.706	2069.495	1891.695	1.09399	0.738	-10.168
19.560	1806.775	1615.366	1.11849	0.676	-10.166
19.890	1799.893	1510.012	1.19197	0.668	-10.166
20.610	1786.584	1298.763	1.37560	0.651	-10.165
20.651	1786.650	1285.007	1.39038	0.651	-10.164
22.100	717.956	285.697	2.51300	0.439	-10.159
22.550	384.628	222.853	1.72592	0.357	-10.158

s (m) : distancia al inicio de la viga + losa.
Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga + losa.
Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga + losa.
K : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la losa.
einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

CALCULO A CORTANTE

Listado de cortantes de las acciones exteriores permanentes

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.450	0.000	0.000
2	0.000	-2.147	-4.231
3	0.000	52.718	103.884
4	5.525	26.359	51.942
5	11.050	-0.000	-0.000
6	16.575	-26.359	-51.942
7	22.100	-52.718	-103.884
8	22.100	2.147	4.231
9	22.550	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vpp(T): cortante máximo por peso propio de la viga.
Vpl(T): cortante máximo por peso de la losa.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.450	0.000	0.000	0.000
2	0.000	50.522	0.000	0.000
3	5.525	25.637	0.000	0.000
4	11.050	0.002	0.000	0.000
5	16.575	-25.637	0.000	0.000
6	22.100	-50.522	0.000	0.000
7	22.550	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vse(T): cortante máximo por superestructura.
Vda(T): cortante máximo por descenso de apoyo instantáneo.
Vdp(T): cortante máximo por descenso de apoyo a tiempo infinito.

Listado de cortantes de las acciones exteriores variables

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-

1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	23.882	-7.307	279.937	-42.790	0.000	-0.000
3	5.525	12.374	-4.130	186.023	-31.838	0.000	-0.000
4	11.050	3.921	-4.642	96.670	-99.313	0.000	-0.000
5	16.575	4.130	-12.374	31.838	-186.023	0.000	-0.000
6	22.100	7.307	-23.882	42.790	-279.937	0.000	-0.000
7	22.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vtra+(T): cortante máximo positivo por tráfico en aceras.
Vtra-(T): cortante máximo negativo por tráfico en aceras.
Vtrp+(T): cortante máximo positivo por tráfico en plataforma.
Vtrp-(T): cortante máximo negativo por tráfico en plataforma.
Vgt+(T): cortante máximo positivo por gradiente térmico.
Vgt-(T): cortante máximo negativo por gradiente térmico.

Listado de cortantes efectivos de cálculo

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad correspondientes al estado límite último.

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd1+(T): cortante efectivo máximo positivo tras transferir el pretensado.
Vrd2+(T): cortante efectivo máximo positivo tras hormigonar la losa.
Vrd3+(T): cortante efectivo máximo positivo tras disponer la superestructura.
Vrd4+(T): cortante efectivo máximo positivo tras abrir al tráfico.
Vrd5+(T): cortante efectivo máximo positivo a tiempo infinito.
Vrd1-(T): cortante efectivo máximo negativo tras transferir el pretensado.
Vrd2-(T): cortante efectivo máximo negativo tras hormigonar la losa.
Vrd3-(T): cortante efectivo máximo negativo tras disponer la superestructura.
Vrd4-(T): cortante efectivo máximo negativo tras abrir al tráfico.
Vrd5-(T): cortante efectivo máximo negativo a tiempo infinito.
Vrd+ (T): cortante efectivo máximo positivo total.
Vrd- (T): cortante efectivo máximo negativo total.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-2.147	-6.377	-6.377	-6.377	-6.377	-2.147
3	0.000	71.169	211.412	279.618	663.870	663.870	663.870
4	5.525	35.585	105.706	140.316	394.725	394.725	394.725
5	11.050	-0.000	-0.000	0.141	132.198	132.198	132.198
6	16.575	-26.359	-78.301	-95.174	-50.271	-50.271	-26.359
7	22.100	-52.718	-156.602	-191.112	-130.737	-130.737	-52.718
8	22.100	2.898	8.610	8.610	8.610	8.610	8.610
9	22.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-2.147	-6.377	-6.377	-6.377	-6.377	-6.377
3	0.000	52.718	156.602	191.112	130.737	130.737	52.718
4	5.525	26.359	78.301	95.174	50.271	50.271	26.359
5	11.050	-0.000	-0.000	-0.141	-135.929	-135.929	-135.929
6	16.575	-35.585	-105.706	-140.316	-394.725	-394.725	-394.725
7	22.100	-71.169	-211.412	-279.618	-663.870	-663.870	-663.870
8	22.100	2.147	6.377	6.377	6.377	6.377	2.147
9	22.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Comprobación de rotura por cortante por compresión

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.450	0.000	1213.524	0.000
2	0.000	6.377	1224.864	0.005
3	0.000	663.870	1224.864	0.542
4	5.525	394.725	1284.983	0.307
5	11.050	135.929	1287.530	0.106
6	16.575	394.725	1284.983	0.307
7	22.100	663.870	1224.864	0.542
8	22.100	8.610	1224.864	0.007
9	22.550	0.000	1213.524	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd(T): cortante efectivo máximo total.
Vu1(T): cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

Comprobación de rotura por cortante por tracción

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.450	0.000	63.450	0.000	0.000
2	0.000	6.377	69.120	0.000	0.000
3	0.000	663.870	69.120	594.749	72.118
4	5.525	394.725	96.770	297.956	35.973
5	11.050	135.929	98.043	37.886	4.574
6	16.575	394.725	96.770	297.956	35.973
7	22.100	663.870	69.120	594.749	72.118
8	22.100	8.610	69.120	0.000	0.000
9	22.550	0.000	63.450	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd(T): cortante efectivo máximo total.
Vcu(T): contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.
Vsu(T): contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a cortante.
As(cm2/m): área de la armadura transversal de cálculo por viga (no incluye la arm. mínima).

LISTADO DE FUERZAS DE PRETENSADO

Coeficientes de seguridad empleados : unitarios.

Fuerza de pretensado a lo largo de cada cable en cada instante

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	406.769	394.293	366.943
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
3	0.277	1	576.901	550.691	496.970
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
4	1.490	1	576.901	551.796	500.290
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
5	2.210	1	576.903	553.232	502.918
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.381	111.129	100.699
6	2.227	1	576.903	553.245	502.957
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.381	111.124	100.693
7	2.540	1	576.903	553.479	503.677
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.381	111.033	100.577
8	3.277	1	577.050	550.415	496.539
		2	230.820	220.166	198.615
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.410	111.182	100.612
9	3.540	1	577.050	550.596	497.081
		2	230.820	220.238	198.832
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.410	111.112	100.523
10	4.277	1	577.196	547.479	489.802
		2	230.878	218.992	195.921
		3	230.878	218.992	195.921
		4	115.439	111.278	100.578
11	4.420	1	577.196	547.569	490.081
		2	230.878	219.028	196.032
		3	230.878	219.028	196.032
		4	115.439	111.242	100.534
12	6.630	1	577.196	548.653	493.383
		2	230.878	219.461	197.353
		3	230.878	219.461	197.353
		4	115.439	110.818	99.995
13	8.840	1	577.196	549.303	495.378
		2	230.878	219.721	198.151
		3	230.878	219.721	198.151
		4	115.439	110.563	99.671
14	11.050	1	577.196	549.520	496.064
		2	230.878	219.808	198.426
		3	230.878	219.808	198.426
		4	115.439	110.478	99.561
15	13.260	1	577.196	549.303	495.378
		2	230.878	219.721	198.151
		3	230.878	219.721	198.151
		4	115.439	110.563	99.671
16	15.470	1	577.196	548.653	493.383
		2	230.878	219.461	197.353
		3	230.878	219.461	197.353
		4	115.439	110.818	99.995
17	17.680	1	577.196	547.569	490.081
		2	230.878	219.028	196.032
		3	230.878	219.028	196.032
		4	115.439	111.242	100.534
18	17.823	1	577.196	547.479	489.802
		2	230.878	218.992	195.921
		3	230.878	218.992	195.921
		4	115.439	111.278	100.578
19	18.560	1	577.050	550.596	497.081
		2	230.820	220.238	198.832
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.410	111.112	100.523
20	18.823	1	577.050	550.415	496.539
		2	230.820	220.166	198.615
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.410	111.182	100.612
21	19.560	1	576.903	553.479	503.677
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.381	111.033	100.577

22	19.873	1	576.903	553.245	502.957
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.381	111.124	100.693
23	19.890	1	576.903	553.232	502.918
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	115.381	111.129	100.699
24	20.610	1	576.901	551.796	500.290
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
25	21.823	1	576.901	550.691	496.970
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
26	22.100	1	406.771	394.295	366.945
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
27	22.550	1	0.001	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.
P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.
P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Pérdidas de pretensado entre tesado y hormigonado de losa

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	5.669	6.511	0.296
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
3	0.277	1	5.669	8.966	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
4	1.490	1	5.669	7.861	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
5	2.210	1	5.669	6.427	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.803	2.315
6	2.227	1	5.669	6.414	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.808	2.315
7	2.540	1	5.669	6.180	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.899	2.315
8	3.277	1	5.669	9.362	11.605
		2	2.268	3.745	4.642
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.773	2.321
9	3.540	1	5.669	9.181	11.605
		2	2.268	3.672	4.642
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.843	2.321
10	4.277	1	5.669	12.414	11.634
		2	2.268	4.966	4.653
		3	2.268	4.966	4.653
		4	1.134	0.701	2.327
11	4.420	1	5.669	12.324	11.634
		2	2.268	4.930	4.653
		3	2.268	4.930	4.653
		4	1.134	0.736	2.327
12	6.630	1	5.669	11.240	11.634
		2	2.268	4.496	4.653
		3	2.268	4.496	4.653
		4	1.134	1.161	2.327
13	8.840	1	5.669	10.590	11.634
		2	2.268	4.236	4.653
		3	2.268	4.236	4.653
		4	1.134	1.416	2.327
14	11.050	1	5.669	10.373	11.634
		2	2.268	4.149	4.653
		3	2.268	4.149	4.653
		4	1.134	1.501	2.327
15	13.260	1	5.669	10.590	11.634
		2	2.268	4.236	4.653
		3	2.268	4.236	4.653
		4	1.134	1.416	2.327
16	15.470	1	5.669	11.240	11.634
		2	2.268	4.496	4.653
		3	2.268	4.496	4.653
		4	1.134	1.161	2.327
17	17.680	1	5.669	12.324	11.634
		2	2.268	4.930	4.653
		3	2.268	4.930	4.653
		4	1.134	0.736	2.327
18	17.823	1	5.669	12.414	11.634
		2	2.268	4.966	4.653
		3	2.268	4.966	4.653
		4	1.134	0.701	2.327
19	18.560	1	5.669	9.181	11.605
		2	2.268	3.672	4.642
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.843	2.321
20	18.823	1	5.669	9.362	11.605
		2	2.268	3.745	4.642
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.773	2.321
21	19.560	1	5.669	6.180	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.899	2.315
22	19.873	1	5.669	6.414	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.808	2.315
23	19.890	1	5.669	6.427	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.134	0.803	2.315
24	20.610	1	5.669	7.861	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
25	21.823	1	5.669	8.966	11.575
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
26	22.100	1	5.669	6.511	0.296
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
27	22.550	1	0.001	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.
Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.
Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado entre hormigonado de losa y tiempo infinito

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	17.889	8.853	0.608
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
3	0.277	1	17.889	12.039	23.793
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
4	1.490	1	17.889	9.824	23.793
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
5	2.210	1	17.888	8.632	23.794
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.445	4.759
6	2.227	1	17.888	8.606	23.794
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.446	4.759
7	2.540	1	17.888	8.120	23.794
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.471	4.759
8	3.277	1	17.897	12.124	23.855
		2	7.159	4.850	9.542
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.573	4.771
9	3.540	1	17.897	11.763	23.855
		2	7.159	4.705	9.542
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.592	4.771
10	4.277	1	17.907	15.855	23.915
		2	7.163	6.342	9.566
		3	7.163	6.342	9.566
		4	5.226	0.690	4.783
11	4.420	1	17.907	15.667	23.915
		2	7.163	6.267	9.566
		3	7.163	6.267	9.566
		4	5.226	0.700	4.783
12	6.630	1	17.907	13.448	23.915
		2	7.163	5.379	9.566
		3	7.163	5.379	9.566
		4	5.226	0.813	4.783

13	8.840	1	17.907	12.104	23.915
		2	7.163	4.841	9.566
		3	7.163	4.841	9.566
		4	5.226	0.882	4.783
14	11.050	1	17.907	11.634	23.915
		2	7.163	4.654	9.566
		3	7.163	4.654	9.566
		4	5.226	0.907	4.783
15	13.260	1	17.907	12.104	23.915
		2	7.163	4.841	9.566
		3	7.163	4.841	9.566
		4	5.226	0.882	4.783
16	15.470	1	17.907	13.448	23.915
		2	7.163	5.379	9.566
		3	7.163	5.379	9.566
		4	5.226	0.813	4.783
17	17.680	1	17.907	15.667	23.915
		2	7.163	6.267	9.566
		3	7.163	6.267	9.566
		4	5.226	0.700	4.783
18	17.823	1	17.907	15.855	23.915
		2	7.163	6.342	9.566
		3	7.163	6.342	9.566
		4	5.226	0.690	4.783
19	18.560	1	17.897	11.763	23.855
		2	7.159	4.705	9.542
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.592	4.771
20	18.823	1	17.897	12.124	23.855
		2	7.159	4.850	9.542
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.573	4.771
21	19.560	1	17.888	8.120	23.794
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.471	4.759
22	19.873	1	17.888	8.606	23.794
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.446	4.759
23	19.890	1	17.888	8.632	23.794
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	5.226	0.445	4.759
24	20.610	1	17.889	9.824	23.793
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
25	21.823	1	17.889	12.039	23.793
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
26	22.100	1	17.889	8.853	0.608
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
27	22.550	1	-0.000	-0.000	-0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.
Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.
Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado totales (T)

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)	DP3 (T)
1	-0.450	1194.908	0.000	1194.908	1194.908	0.000	1194.908
2	0.000	1194.908	0.000	788.139	788.139	39.826	827.965
3	0.277	1194.908	0.000	618.008	618.008	79.930	697.938
4	1.490	1194.908	0.000	618.008	618.008	76.611	694.618
5	2.210	1194.908	0.000	502.625	502.625	88.667	591.292
6	2.227	1194.908	0.000	502.625	502.625	88.634	591.259
7	2.540	1194.908	0.000	502.625	502.625	88.030	590.655
8	3.277	1194.908	0.000	271.628	271.628	127.515	399.143
9	3.540	1194.908	0.000	271.628	271.628	126.845	398.472
10	4.277	1194.908	0.000	40.517	40.517	172.169	212.686
11	4.420	1194.908	0.000	40.517	40.517	171.712	212.229
12	6.630	1194.908	0.000	40.517	40.517	166.306	206.823
13	8.840	1194.908	0.000	40.517	40.517	163.040	203.557
14	11.050	1194.908	0.000	40.517	40.517	161.915	202.432
15	13.260	1194.908	0.000	40.517	40.517	163.040	203.557
16	15.470	1194.908	0.000	40.517	40.517	166.306	206.823
17	17.680	1194.908	0.000	40.517	40.517	171.712	212.229
18	17.823	1194.908	0.000	40.517	40.517	172.169	212.686
19	18.560	1194.908	0.000	271.628	271.628	126.845	398.472
20	18.823	1194.908	0.000	271.628	271.628	127.515	399.143
21	19.560	1194.908	0.000	502.625	502.625	88.030	590.655
22	19.873	1194.908	0.000	502.625	502.625	88.634	591.259
23	19.890	1194.908	0.000	502.625	502.625	88.667	591.292
24	20.610	1194.908	0.000	618.008	618.008	76.611	694.618
25	21.823	1194.908	0.000	618.008	618.008	79.930	697.938
26	22.100	1194.908	0.000	788.138	788.138	39.826	827.964
27	22.550	1194.908	0.000	1194.907	1194.907	0.001	1194.908

Pérdidas de pretensado totales (%)

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.450	100.000	0.000	100.000
2	0.000	65.958	3.333	69.291
3	0.277	51.720	6.689	58.409
4	1.490	51.720	6.411	58.132
5	2.210	42.064	7.420	49.484
6	2.227	42.064	7.418	49.482
7	2.540	42.064	7.367	49.431
8	3.277	22.732	10.672	33.404
9	3.540	22.732	10.615	33.348
10	4.277	3.391	14.409	17.799
11	4.420	3.391	14.370	17.761
12	6.630	3.391	13.918	17.309
13	8.840	3.391	13.645	17.035
14	11.050	3.391	13.550	16.941
15	13.260	3.391	13.645	17.035
16	15.470	3.391	13.918	17.309
17	17.680	3.391	14.370	17.761
18	17.823	3.391	14.409	17.799
19	18.560	22.732	10.615	33.348
20	18.823	22.732	10.672	33.404
21	19.560	42.064	7.367	49.431
22	19.873	42.064	7.418	49.482
23	19.890	42.064	7.420	49.484
24	20.610	51.720	6.411	58.132
25	21.823	51.720	6.689	58.409
26	22.100	65.958	3.333	69.291
27	22.550	100.000	0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado
DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.
DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.
DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.
DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.
DP3: Pérdidas totales de pretensado.

LISTADO DE REACCIONES

Vano 1

Las reacciones correspondientes a las acciones han sido obtenidas con coeficientes de seguridad unitarios.
Las reacciones correspondientes a las combinaciones características, frecuentes y casi permanentes han sido obtenidas con los coeficientes de seguridad del estado límite de servicio.
Las reacciones correspondientes a las combinaciones persistentes han sido obtenidas con los coeficientes de seguridad del estado límite último.
Unidades utilizadas : t

Viga 1

Apoyo inicial 1 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 54.057 Rz- = 54.057

SE : Superestructura.
Rz+ = 18.590 Rz- = 16.843

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 12.495 Rz- = -1.111

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 77.018 Rz- = -24.712

GT : Gradiente térmico.
Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
Rz+ = 81.490 Rz- = 81.490

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
Rz+ = 100.080 Rz- = 98.332

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
Rz+ = 189.593 Rz- = 72.510

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
Rz+ = 189.593 Rz- = 72.510

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
Rz+ = 189.593 Rz- = 27.432

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.

Rz+ = 153.979 Rz- = 83.495

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
Rz+ = 153.979 Rz- = 83.495

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
Rz+ = 153.979 Rz- = 27.432

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 100.080 Rz- = 98.332

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
Rz+ = 100.080 Rz- = 98.332

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
Rz+ = 100.080 Rz- = 27.432

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
Rz+ = 37.034 Rz- = 27.432

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
Rz+ = 110.011 Rz- = 81.490

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
Rz+ = 135.108 Rz- = 98.332

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 255.951 Rz- = 63.472

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
Rz+ = 255.951 Rz- = 63.472

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
Rz+ = 255.951 Rz- = 27.432

Apoyo inicial 2 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 54.057 Rz- = 54.057

SE : Superestructura.
Rz+ = 25.676 Rz- = 22.341

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 2.492 Rz- = -4.208

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 147.587 Rz- = -0.131

GT : Gradiente térmico.
Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
Rz+ = 81.490 Rz- = 81.490

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
Rz+ = 107.166 Rz- = 103.830

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
Rz+ = 257.245 Rz- = 99.492

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
Rz+ = 257.245 Rz- = 99.492

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
Rz+ = 257.245 Rz- = 27.432

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 201.866 Rz- = 102.094

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
Rz+ = 201.866 Rz- = 102.094

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
Rz+ = 201.866 Rz- = 27.432

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 107.166 Rz- = 103.830

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
Rz+ = 107.166 Rz- = 103.830

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
Rz+ = 107.166 Rz- = 27.432

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
Rz+ = 37.034 Rz- = 27.432

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
Rz+ = 110.011 Rz- = 81.490

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
Rz+ = 144.674 Rz- = 103.830

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 347.281 Rz- = 97.974

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
Rz+ = 347.281 Rz- = 97.974

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
Rz+ = 347.281 Rz- = 27.432

Apoyo final 1 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 54.057 Rz- = 54.057

SE : Superestructura.
Rz+ = 18.590 Rz- = 16.843

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 12.495 Rz- = -1.111

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 77.018 Rz- = -24.712

GT : Gradiente térmico.
Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
Rz+ = 81.490 Rz- = 81.490

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
Rz+ = 100.080 Rz- = 98.332

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
Rz+ = 189.593 Rz- = 72.510

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
Rz+ = 189.593 Rz- = 72.510

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
Rz+ = 189.593 Rz- = 27.432

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 153.979 Rz- = 83.495

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
Rz+ = 153.979 Rz- = 83.495

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
Rz+ = 153.979 Rz- = 27.432

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 100.080 Rz- = 98.332

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
Rz+ = 100.080 Rz- = 98.332

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
Rz+ = 100.080 Rz- = 27.432

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
Rz+ = 37.034 Rz- = 27.432

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
Rz+ = 110.011 Rz- = 81.490

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
Rz+ = 135.108 Rz- = 98.332

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 255.951 Rz- = 63.472

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
Rz+ = 255.951 Rz- = 63.472

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
Rz+ = 255.951 Rz- = 27.432

Apoyo final 2 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 54.057 Rz- = 54.057

SE : Superestructura.
Rz+ = 25.676 Rz- = 22.341

TRA : Tráfico en aceras.
  Rz+ = 2.492 Rz- = -4.208

TRP : Tráfico en plataforma.
  Rz+ = 147.587 Rz- = -0.131

GT : Gradiente térmico.
  Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 27.432 Rz- = 27.432

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 81.490 Rz- = 81.490

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 107.166 Rz- = 103.830

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 257.245 Rz- = 99.492

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
  Rz+ = 257.245 Rz- = 99.492

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
  Rz+ = 257.245 Rz- = 27.432

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 201.866 Rz- = 102.094

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
  Rz+ = 201.866 Rz- = 102.094

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
  Rz+ = 201.866 Rz- = 27.432

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 107.166 Rz- = 103.830

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
  Rz+ = 107.166 Rz- = 103.830

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
  Rz+ = 107.166 Rz- = 27.432

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 37.034 Rz- = 27.432

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 110.011 Rz- = 81.490

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 144.674 Rz- = 103.830

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 347.281 Rz- = 97.974

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
  Rz+ = 347.281 Rz- = 97.974

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
  Rz+ = 347.281 Rz- = 27.432

LISTADO DE CALCULO EN TRANSPORTE

Cálculo de la armadura de refuerzo

Vano	Viga	lvuelo	Md	Mu	As
1	1	0.000	-0.000	-153.785	0.000
1	1	0.767	-1.893	-152.829	0.000
1	1	1.533	-7.571	-147.690	0.000
1	1	2.300	-17.036	-187.492	0.000
1	1	3.067	-30.285	-282.712	0.000
1	1	3.833	-47.321	-373.414	0.000
1	1	4.600	-68.142	-366.088	0.000
1	1	5.367	-92.749	-358.278	0.000
1	1	6.133	-121.142	-354.313	0.000
1	1	6.900	-153.320	-354.313	0.000

Mu: Momento último correspondiente a la sección sin armadura de refuerzo (mT).
lvuelo (m): longitud de vuelo
As (cm2): Cuantía de refuerzo en fibra superior (Rec. mec. 5 cm)
Md: Momento de cálculo (mT)

CALCULO A FISURACION DE LAS VIGAS

Máxima abertura de fisura (mm): 0.2000
Recubrimiento geométrico de hormigón c(m): 0.0300
Coeficiente de impacto :1.0000

Punto : Ordinal del punto de la directriz de la viga.
s(m) : Distancia del punto al inicio de la directriz de la viga.
NºBarras: Número de barras de la armadura pasiva dispuestas en una fila.
Fi(mm) : Diámetro de las barras de la armadura pasiva.
Sep.(m) : Separación entre las barras de la armadura pasiva.
Y(m) : Distancia del centro de las barras de la armadura pasiva a la fibra inferior de la sección de la viga.
Nk(T) : Axil para la combinación frecuente de acciones.
Mk(mT) : Flector para la combinación frecuente de acciones.
Mfis(mT) : Flector para el que la fibra más traccionada de hormigón alcanza el valor fctm con el axil Nk.
Ts(Kg/cm2) : Tensión de la armadura pasiva para la combinación frecuente de acciones.
Tsr(Kg/cm2): Tensión de la armadura pasiva en el instante en que se fisura el hormigón.
wk (mm) : Abertura característica de fisura.

El cálculo a fisuración se resuelve en cada fila de la tabla para el supuesto de que el voladizo en transporte sea desde el inicio de la viga hasta el punto de ordinal "Punto".

Vano 1 Viga 1

Armadura pasiva en la cara superior

Punto	s(m)	NºBarras	Fi(mm)	Sep.(m)	Y(m)
1	0.000	7	12.000	0.125	1.960
2	0.450	7	12.000	0.125	1.960
3	1.081	7	12.000	0.125	1.960
4	1.713	7	12.000	0.125	1.960
5	2.344	7	12.000	0.125	1.960
6	2.976	7	12.000	0.125	1.960
7	3.607	7	12.000	0.125	1.960
8	4.239	7	12.000	0.125	1.960
9	4.870	7	12.000	0.125	1.960
10	5.501	7	12.000	0.125	1.960
11	6.133	7	12.000	0.125	1.960
12	6.764	7	12.000	0.125	1.960

Abertura característica de fisura en fibra superior

Punto	s(m)	Cumple	Nk(T)	Mk(mT)	Mfis(mT)	Ts(Kg/cm2)	Tsr(Kg/cm2)	wk(mm)
1	0.000	Sí	0.00	0.00	-271.71	La sección no se fisura		
2	0.450	Sí	427.11	-277.85	-413.60	La sección no se fisura		
3	1.081	Sí	605.75	-396.22	-472.94	La sección no se fisura		
4	1.713	Sí	605.75	-400.53	-472.94	La sección no se fisura		
5	2.344	Sí	673.77	-321.75	-499.75	La sección no se fisura		
6	2.976	Sí	726.90	-263.54	-517.53	La sección no se fisura		
7	3.607	Sí	930.01	-405.70	-585.32	La sección no se fisura		
8	4.239	Sí	1051.29	-496.79	-625.54	La sección no se fisura		
9	4.870	Sí	1212.11	-615.39	-679.12	La sección no se fisura		
10	5.501	Sí	1212.11	-631.56	-679.12	La sección no se fisura		
11	6.133	Sí	1212.11	-649.70	-679.12	La sección no se fisura		
12	6.764	Sí	1212.11	-669.81	-679.12	La sección no se fisura		

LISTADO DE FISURACION

Nombre del proyecto : ur2912_tablero 23 m

Cálculo del E.L.S. de fisuración en situación de tesado.

Máxima abertura de fisura (mm): 0.2000
Recubrimiento geométrico de hormigón c(m): 0.0300

Punto : Ordinal del punto de la directriz de la viga.
s(m) : Distancia del punto al inicio de la directriz de la viga.
NºBarras: Número de barras de la armadura pasiva dispuestas en una fila.
Fi(mm) : Diámetro de las barras de la armadura pasiva.
Sep.(m) : Separación entre las barras de la armadura pasiva.
Y(m) : Distancia del centro de las barras de la armadura pasiva a la fibra inferior de la sección de la viga.
Nk(T) : Axil para la combinación frecuente de acciones.
Mk(mT) : Flector para la combinación frecuente de acciones.
Mfis(mT) : Flector para el que la fibra más traccionada de hormigón alcanza el valor fctm con el axil Nk.
Ts(Kg/cm2) : Tensión de la armadura pasiva para la combinación frecuente de acciones.
Tsr(Kg/cm2): Tensión de la armadura pasiva en el instante en que se fisura el hormigón.
wk (mm) : Abertura característica de fisura.

Vano 1 Viga 1

Armadura pasiva en la cara superior

Punto	s(m)	NºBarras	Fi(mm)	Sep.(m)	Y(m)
1	-0.450	6	12.000	0.150	1.960
2	0.000	6	12.000	0.150	1.960
3	2.210	6	12.000	0.150	1.960
4	4.420	6	12.000	0.150	1.960
5	6.630	6	12.000	0.150	1.960
6	8.840	6	12.000	0.150	1.960
7	11.050	6	12.000	0.150	1.960
8	13.260	6	12.000	0.150	1.960
9	15.470	6	12.000	0.150	1.960
10	17.680	6	12.000	0.150	1.960
11	19.890	6	12.000	0.150	1.960

Abertura característica de fisura en fibra superior

Punto	s(m)	Cumple	Nk(T)	Mk(mT)	Mfis(mT)	Ts(Kg/cm2)	Tsr(Kg/cm2)	wk(mm)
1	0.000	Sí	20.34	-13.69	-135.76	La sección no se fisura		
2	2.210	Sí	34.61	92.86	Armadura pasiva comprimida			
3	4.420	Sí	57.72	159.41	Armadura pasiva comprimida			
4	6.630	Sí	57.72	217.67	Armadura pasiva comprimida			
5	8.840	Sí	57.72	252.62	Armadura pasiva comprimida			
6	11.050	Sí	57.72	264.27	Armadura pasiva comprimida			
7	13.260	Sí	57.72	252.62	Armadura pasiva comprimida			
8	15.470	Sí	57.72	217.67	Armadura pasiva comprimida			
9	17.680	Sí	57.72	159.41	Armadura pasiva comprimida			
10	19.890	Sí	34.61	92.86	Armadura pasiva comprimida			
11	22.100	Sí	20.34	-13.69	-135.76	La sección no se fisura		

Cálculo del E.L.S. de fisuración en situación de servicio.

Máxima abertura de fisura (mm): 0.2000
Recubrimiento geométrico de hormigón c(m): 0.0300

Punto : Ordinal del punto de la directriz de la viga.
s(m) : Distancia del punto al inicio de la directriz de la viga.
NºBarras: Número de barras de la armadura pasiva dispuestas en una fila.
Fi(mm) : Diámetro de las barras de la armadura pasiva.
Sep.(m) : Separación entre las barras de la armadura pasiva.
Y(m) : Distancia del centro de las barras de la armadura pasiva a la fibra inferior de la sección de la viga.
Nk(T) : Axil para la combinación frecuente de acciones.
Mk(mT) : Flector para la combinación frecuente de acciones.
Mfis(mT) : Flector para el que la fibra más traccionada de hormigón alcanza el valor fctm con el axil Nk.
Ts(Kg/cm2) : Tensión de la armadura pasiva para la combinación frecuente de acciones.
Tsr(Kg/cm2): Tensión de la armadura pasiva en el instante en que se fisura el hormigón.
wk (mm) : Abertura característica de fisura.

Vano 1 Viga 1

Armadura pasiva en la cara inferior

Punto	s(m)	NºBarras	Fi(mm)	Sep.(m)	Y(m)
1	-0.450	27	12.000	0.125	0.040
2	0.000	27	12.000	0.125	0.040
3	2.210	27	12.000	0.125	0.040
4	4.420	27	12.000	0.125	0.040
5	6.630	27	12.000	0.125	0.040
6	8.840	27	12.000	0.125	0.040
7	11.050	27	12.000	0.125	0.040
8	13.260	27	12.000	0.125	0.040
9	15.470	27	12.000	0.125	0.040
10	17.680	27	12.000	0.125	0.040
11	19.890	27	12.000	0.125	0.040

Abertura característica de fisura en fibra inferior

Punto	s(m)	Cumple	Nk(T)	Mk(mT)	Mfis(mT)	Ts(Kg/cm2)	Tsr(Kg/cm2)	wk(mm)
1	0.000	Sí	-20.34	162.98	1785.39	La sección no se fisura		
2	2.210	Sí	-34.61	687.05	1794.15	La sección no se fisura		
3	4.420	Sí	-57.72	1200.32	2585.25	La sección no se fisura		
4	6.630	Sí	-57.72	1542.06	2462.12	La sección no se fisura		
5	8.840	Sí	-57.72	1747.13	2384.22	La sección no se fisura		
6	11.050	Sí	-57.72	1821.59	2358.26	La sección no se fisura		
7	13.260	Sí	-57.72	1747.13	2384.22	La sección no se fisura		
8	15.470	Sí	-57.72	1542.06	2462.12	La sección no se fisura		
9	17.680	Sí	-57.72	1200.32	2585.25	La sección no se fisura		
10	19.890	Sí	-34.61	687.05	1794.15	La sección no se fisura		
11	22.100	Sí	-20.34	162.98	1785.39	La sección no se fisura		

Comprobación del E.lím. de agotamiento por esfuerzo rasante en las juntas viga-losa.
==========

Vano	Viga	tmd	ast	astmin
1	1	25.934	52.868	5.000

tmd (Kg/cm2): valor medio de la tensión rasante de cálculo de la junta en la sección de
ast (cm2/ml): sección de las barras de acero, eficazmente ancladas, que cosen la junta.
    Si ast=-1: no se cumple la condición tmd no mayor que 0.25fcd
    Si ast=0: no hace falta armadura de cosido.
astmin (cm2/ml): cuantía geométrica mínima para poder considerar la contribución de la

LISTADO DE CUANTÍAS RASANTE ALAS
****

Nombre del proyecto : ur2912_tablero 23 m

Cálculo de la armadura de rasante entre alas y alma
==========

Ala superior

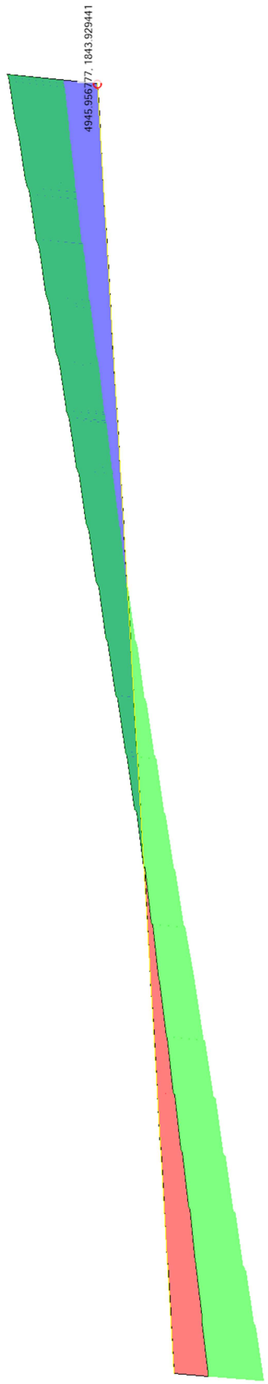
Vano	Viga	Sd	Su1	Su2	asflex	asras
1	1	3.279	539.690	3.279	0.000	0.804

Ala inferior

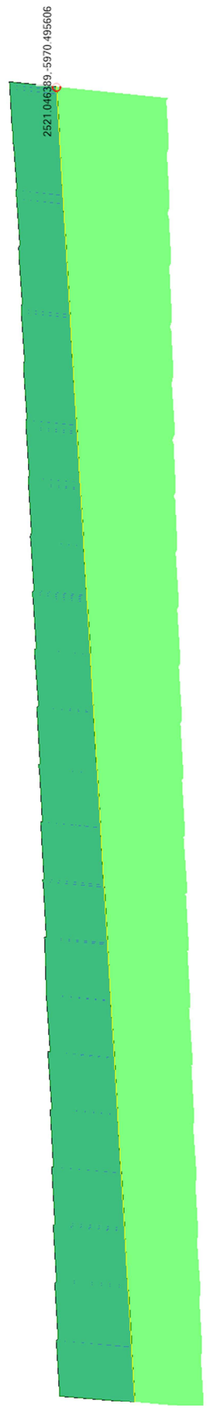
Vano	Viga	Sd	Su1	Su2	asras

Sd (T/ml): esfuerzo rasante medio por unidad de longitud que debe ser resistido.
Su1 (T/ml): esfuerzo rasante de agotamiento por compresión oblicua.
Su2 (T/ml): esfuerzo rasante de agotamiento por tracción.
asflex (cm2/ml): armadura por flexión transversal en el ala superior.
asras (cm2/ml): armadura de rasante.

Cortante V2(KN)



Torsion T (KN m)

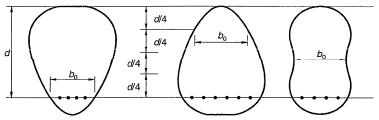


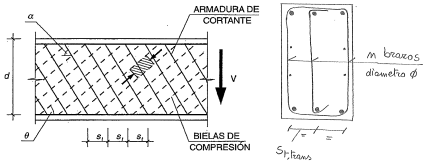
Sección: **VIGA L=23m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Sección rectangular o generica, vertida en una única fase. Norma EHE 2008.

1.Geometría





Forma de la sección **Genérica**

Características geométricas de la sección

Ancho neto mínimo del elemento	b_0 =	**0.500**	m =	50	cm	(EHE-08 art. 40.3.5 y 44.2.1)
Canto útil	d =	**2.300**	m =	230	cm	
Relación entre brazo mecánico z y canto útil d	z / d =	**0.90**				(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

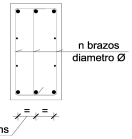
Armadura longitudinal principal de tracción

Armadura pasiva longitudinal traccionada	A_s =	**28.00**	F	**12**	+	
		24.00	F	**12**	=	58.81 cm²
Armadura activa adherente longitudinal traccionada	A_p =	**42.00**	cm²			

Las armaduras activa y pasiva consideradas en la sección de cálculo serán ancladas, a partir de la sección misma, con una longitud mínima de d+$L_{anclaje}$.

Armadura transversal

Numero de brazos o de horquillas	n =	**6**		
Diametro	F	**14**		
Area total	A_{tot} = n p F^2/4 =	9.24	cm^2	
Separación longitudinal	s_t =	**0.125**	m	
Area por unidad de longitud	$A_v = A_{tot} / s_t$ =	73.89	cm^2 / m	
Separación transversal entre ramas	$s_{t,trans} = b_0 / (n -1)$ =	**0.100**	m	
Ángulo de las armaduras transversales con el eje de la pieza	α =	**90**	°	



2.Materiales

Hormigón

	f_{ck} =	**50**	N/mm²	
Coeficiente de seguridad	γ_c =	**1.5**		
Factor de cansancio a compresión	α_{cc} =	**1.00**		(EHE-08 art. 39.4)
Control del hormigón	**Estadístico o al 100 por 100**			(EHE-08 art. 86.5.3)
Resistencia de cálculo	f_{cd} =	33.3	N/mm²	
Resistencia a compresión de la biela	f_{1cd} =	20.0	N/mm²	
Resist. media a tracción del hormigón	$f_{ct,m}$ =	4.072	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Resist. de diseño a tracción del hormigón	$f_{ct,d}$ =	1.900	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	**45**	°	(cotg θ = 1.00)

Armadura activa y pasiva

Resistencia de cálculo armadura transversal	f_{ywd} =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)

3.Cargas

La comprobación a cortante se realiza con el valor del borde del apoyo.

Cortante producido por las acciones exteriores	V_d =	**5500.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Componente del pretensado paralelo a la sección	V_{pd} =	**0.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Componente de tensiones por cambio de sección	V_{cd} =	**0.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Esfuerzo cortante efectivo:	$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$ =	5500	kN	

Las tensiones axiles tienen efectos favorables frente a la resistencia a cortante. Se introducen tres valores de tensiones para las diferentes comprobaciones (compresión positiva):

Tensión axil efectiva de cálculo	σ'_{cd-1} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.1)
Tensión media de compresión debida al pretensado	σ'_{cd-2} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)
Tensión media axial	σ'_{cd-3} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2)

4.Comprobación de la resistencia a *compresión oblicua del alma:* $V_{rd} \le V_{u1}$

$V_{u1} = K f_{1cd} b_0 d (\text{cotg}\,\theta + \text{cotg}\,\alpha)/(1 + \text{cotg}^2\theta)$ (EHE-08 art. 44.2.3.1)

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-1}$ =	0.00	N/mm²		
Coeficiente que depende del esfuerzo axil	K =	1.00			(EHE-08 art. 44.2.3.1)
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	45	°	(cotg θ = 1.00)	
Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza	α =	90	°		

V_{rd} = 5500 kN < V_{u1} = 11500.0 kN VALE

5.Comprobación de la resistencia a *tracción del alma:* $V_{rd} \le V_{u2}$

5.1 Regiones **sin** armadura de cortante, **no** fisuradas a flexión ($M_d \le M_{fis,d}$), con alma comprimida (EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)

$$V_{u2} = \frac{I \cdot b_0}{S}\sqrt{(f_{ct,d})^2 + \alpha_l \sigma'_{cd} f_{ct,d}}$$

Momento de inercia de la sección transversal	I =	**1800000**	cm^4		
Ancho del alma	b_0 =	50	cm		
Momento estatico de la sección transversal	S =	**45000**	cm^3		
Coeficiente según el tipo de anclaje	a_l =	**1.00**			(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)
Tensión media de compresión debida al pretensado	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-2}$ =	0.00	N/mm²		

V_{rd} = 5500 kN ¡¡¡¡ > !!!! V_{u2} = 380.0 kN NO VALIDO

5.2 Regiones **sin** armadura de cortante, fisuradas a flexión ($M_d > M_{fis,d}$) (EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2)

$$V_{u2} = \left[\frac{0{,}18}{\gamma_c}\xi(100\rho_l f_{cv})^{1/3} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right] b_0 d$$ un valor mínimo de $$V_{u2} = \left[\frac{0{,}075}{\gamma_c}\xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right] b_0 d$$

Resistencia efectiva del hormigón a cortante	f_{cv} =	50.0	N/mm²		
Factor según el canto útil	ξ =	1.295			
Tensión media axial (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-3}$ =	0.00	N/mm²		
Tensión media axial utilizada	σ'_{cd} =	0.00	N/mm²		
Cuantía geometrica de la armadura	ρ_l =	0.009			

V_{u2} (fórmula general) = 630.0 kN
V_{u2} (valor mínimo) = 599.1 kN

V_{rd} = 5500 kN ¡¡¡¡ > !!!! V_{u2} = 630.0 kN NO VALIDO

5.3 Regiones **con** armadura de cortante (EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

Contribución del hormigón a la resistencia a cortante:

$$V_{cu} = \left[\frac{0{,}15}{\gamma_C}\xi(100\rho_l f_{cv})^{1/3} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right]\beta b_0 d$$

Resistencia efectiva del hormigón a cortante	f_{cv} =	50.0	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)
Tensión media axial	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-3}$ =	0.00	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2) (compresión positiva)
Tensión paralela a la directriz de la pieza	σ_{xd} =	**0.00**	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2) (tracción positiva)
Tensión paralela al esfuerzo cortante en baricentro	σ_{yd} =	**0.00**	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2) (tracción positiva)
Resist. media a tracción del hormigón	$f_{ct,m}$ =	4.072	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Ángulo de refer. de inclinación de las fisuras	cotg θ_e =	1.00		
Ángulo de refer.: valor de cálculo (entre 0.5 y 2)	cotg θ_e =	1.00		(θ_e = 45 º) (metodo simplificado)
Ángulo de inclinación de las fisuras (input)	cotg θ =	1.00		
	β =	1.00		(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

V_{cu} (formula general) = 525.0 kN

Cortante resistido por el hormigón V_{cu} = 525.0 kN

Disposiciones relativas a la armadura (EHE 2008 § 44.2.3.4):

Separación longitudinal entre las armaduras transversales

	$s_t \le$	0.450	m		VALE
siendo V_{rd} =	5500	kN =	0.48	V_{u1}	
Separación transversal entre ramas	$s_{t,trans} \le$	0.500	m		VALE
Cuantía mínima:	$A_v \ge$	6.79	cm^2/m		VALE

Contribución de las armaduras a la resistencia a cortante:

$V_{su} = b_{forma}\, z\, \text{sen}\,\alpha\,(\cot\alpha + \cot\theta)\, A_\alpha\, f_{yv,d}$

Brazo mecánico	z =	2.070	m	
Resistencia de cálculo arm. transversal	$f_{yv,d}$ =	400	N/mm²	
Coeficiente por forma de la sección	b_{forma} =	**0.85**		(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

Cortante resistido por la armadura V_{su} = 5200 kN

Resistencia total

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$ (EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

V_{rd} = 5500 kN < V_{u2} = 5725.4 kN VALE

6. Armaduras longitudinales

La ley de momentos será decalada, en el sentido mas desfavorable, de una cantidad:

s_d =	1.091	m (con armadura de cortante)
s_d =	2.070	m (sin armadura de cortante)

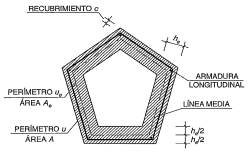
Sección: **VIGA L=23m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Armadura de torsión puesta a 90º respecto al eje de la pieza. Norma EHE 2008.

1.Geometría

Forma de la sección **Genérica**



Geometría eficaz en secciones genéricas:

Area inscrita en el perímetro exterior	A =	**10.100**	m^2
Perímetro exterior	u =	**13.550**	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras longitudinales	rec =	**0.045**	m
Espesor real de la pared (sección hueca) (999 si es maciza)	h_0 =	**0.250**	m
Espesor eficaz	h_e =	0.250	m
Area encerrada por la línea media	A_e =	**8.200**	m^2
Perímetro encerrado por la línea media	u_e =	**12.300**	m
Canto útil para la torsión = menor dimensión de los lados de u_e	a =	**2.300**	m

Resumen de la sección eficaz (EHE 2008 § 45.2.1):

Espesor eficaz	h_e =	0.250	m
Area encerrada por la línea media	A_e =	8.200	m^2
Perímetro encerrado por la línea media	u_e =	12.300	m
Canto útil para la torsión	a =	2.300	m

Armadura longitudinal exclusiva para la torsión

Armadura pasiva longitudinal	A_s =	**31.00**	F	**12**	+		
		72.00	F	**12**	=	116.49	cm^2
Armadura activa adherente longitudinal	A_p =	**0.00**	cm^2				
Área de las armaduras longitudinales	A_l =	116.49	cm^2				

Las armaduras activa y pasiva consideradas en la sección de cálculo serán ancladas, a partir de la sección misma, con una longitud mínima de d+$L_{anclaje}$.

Armadura transversal exclusiva para la torsión

Numero de cercos (en el perímetro exterior o en ambas caras)	n =	**2**
Diametro	F	**10**
Disposición de baras	**Estribos cerrados colocados en ambas caras de la pared de la sección hueca (equivalente o real)**	
Area total	$A_{tot} = n\ p\ F^2/4$ =	1.57 cm^2
Separación longitudinal	s_t =	**0.125** m
Area por unidad de longitud	$A_\alpha = A_{tot} / s$ =	12.57 cm^2 / m

2.Materiales

Hormigón

Coeficiente de seguridad	γ_c =	**1.5**		
Factor de cansancio a compresión	α_{cc} =	**1.00**		(EHE-08 art. 39.4)
Resistencia de cálculo	f_{cd} =	33.3	N/mm^2	
Resistencia a compresión de la biela	f_{1cd} =	20.0	N/mm^2	
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	**45**	º	(cotg θ = 1.00)

Armadura activa y pasiva

Resistencia de cálculo armadura transversal	$f_{yt,d}$ =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)
Resistencia de cálculo armadura longitudinal (activa y pasiva)	$f_{yl,d}$ =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)

3.Cargas

Momento torsor de cálculo T_d = **6000.0** kNm (EHE-08 art. 45.2.2)

Las tensiones axiles tienen, en general, efectos favorables frente a la resistencia de la biela de compresión:

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva) σ'_{cd-1} = **0.00** N/mm^2 (EHE-08 art. 44.2.3.1)

4.Comprobación de la resistencia a *compresión oblicua del alma:* $T_d \le T_{u1}$

$T_{u1} = 2\ K\ a\ f_{1cd}\ A_e\ h_e (\text{cotg}\ \theta)/(1 + \text{cotg}^2\theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.1)

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = s'_{cd-1}$ =	0.00	N/mm^2
Coeficiente que depende del esfuerzo axil	K =	1.00	
Coeficiente que depende de la posición de los estribos	α =	0.75	
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	45	º (cotg θ = 1.00)

T_d =	6000	kNm	<	T_{u1} =	30750.0 kNm	VALE

5.Comprobación de la resistencia de la armadura transversal: $T_d \le T_{u2}$

$T_{u2} = 2\ A_e\ A_t / s_t\ f_{yt,d}\ (\text{cotg}\ \theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.2)

T_d =	6000	kNm	<	T_{u2} =	8243.5 kNm	VALE

6.Comprobación de la resistencia de la armadura longitudinal: $T_d \le T_{u3}$

$T_{u3} = 2\ A_e / u_e\ A_l\ f_{yl,d}\ (\text{tg}\ \theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.3)

T_d =	6000	kNm	<	T_{u3} =	6212.8 kNm	VALE

7. Disposiciones relativas a la armadura (EHE 2008 § 45.2.3):

Separación longitudinal entre las armaduras transversales

$s_t \le u_e / 8$ =	1.538	m	VALE
$s_t \le a$ =	2.300	m	VALE
$s_t \le$	0.600	m	VALE

siendo T_d = 6000 kN = 0.20 T_{u1}

Sección: **VIGA L=23m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Ver hipótesis de las pestañas de cortante y torsión.

1. Interacción entre torsión y cortante (EHE 2008 § 45.3.2.2)

Resistencia a compresión oblicua del alma: $(T_d/T_{u1})^\beta + (V_{rd}/V_{u1})^\beta < 1$

Forma de la sección **Rectangular**

Anchura efectiva del elemento (para el cortante)	b =	**0.500**	m
Espesor eficaz (torsión)	h_e =	**0.250**	m
Factor de interacción	b =	1.00	
Torsión de cálculo	T_d =	**6000.0**	kNm
Torsión última por resistencia de la biela	T_{u1} =	**30750.0**	kNm
Cortante de cálculo	V_{rd} =	**5500.0**	kN
Cortante último por resistencia de la biela	V_{u1} =	**11500.0**	kN

$(T_d/T_{u1})^\beta + (V_{rd}/V_{u1})^\beta$ =	0.67	< 1.0	VALE

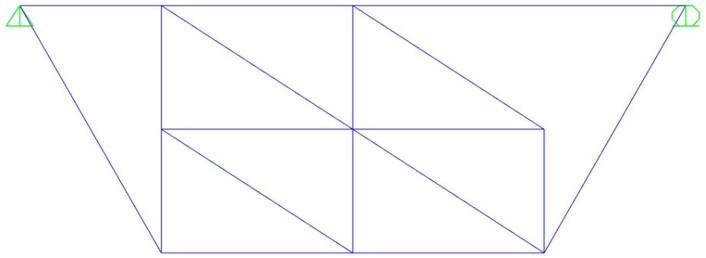
Mamparo-L=23 m

Para la comprobación del mamparo de las vigas se ha realizado un modelo de bielas y tirantes en el cual se ha aplicado la carga de reacción procedente de los apoyos. Se han considerado 3 posibles combinaciones de carga que se describen a continuación:

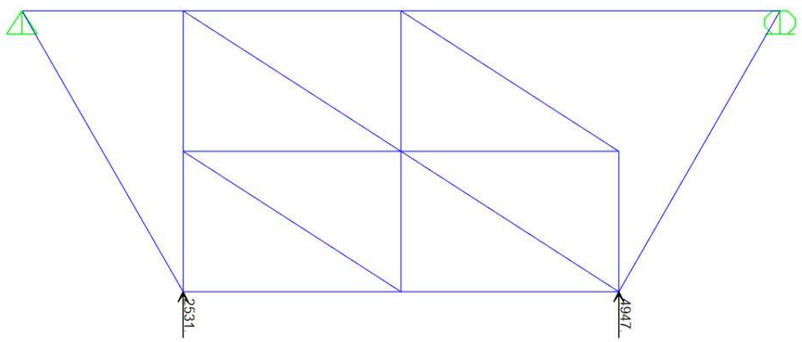
- Mayor reacción en 1 apoyo
- Menor reacción en 1 apoyo.
- Mayor reacción conjunta entre ambos apoyos.

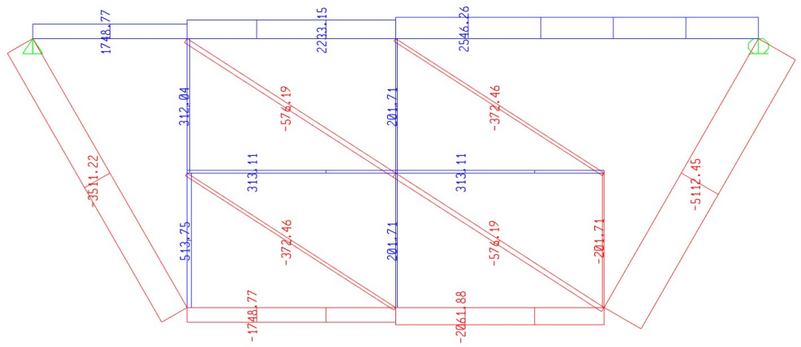
- Geometría del modelo

Se ha realizado un modelo de barras articuladas rígidas que emulen el mecanismo de bielas y tirantes que se produce en la viga debido a la reacción en los apoyos.

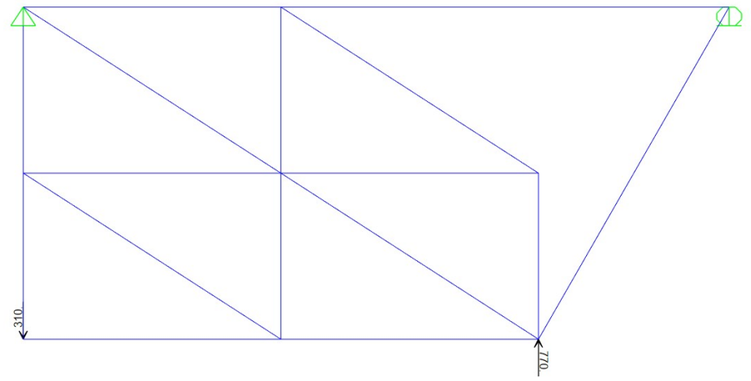


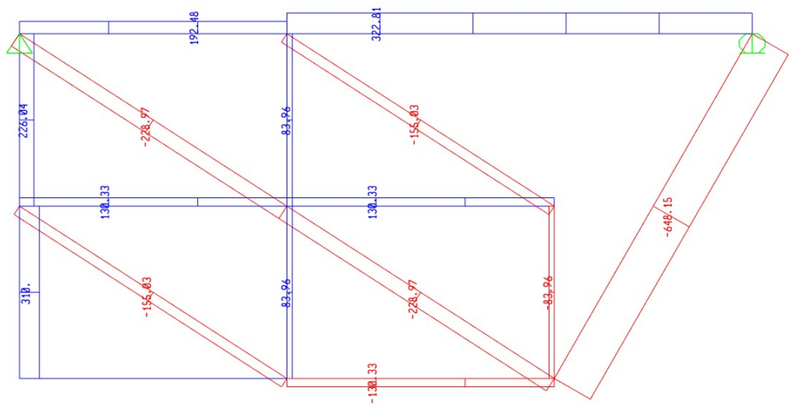
- Cargas
  - Combinación 1





  - Combinación 2





- Comprobaciones

$$T1 = \frac{2547KN}{40\frac{KN}{cm^2}} = 63.7cm^2$$

$$T2 = \frac{514KN}{40\frac{KN}{cm^2}} = 12.85cm^2$$

$$C1 = \frac{5113KN}{0.6m \cdot 0.52m} = 16.39Mpa < 0.7 \cdot \frac{50Mpa}{1.5} = 23.33Mpa - -OK$$

AP1.2: TABLERO. CÁLCULO LONGITUDINAL VIGA L=35m

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE TABLERO DE VIGAS

Listado generado el día 21-12-2020 a las 20:40:23.

Nombre del proyecto : ur2912_tablero 35 m

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-2011/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

Definición en planta

Contorno izquierdo del tablero

Punto	x	y
1	0.000	11.500
2	35.000	11.500

Contorno derecho del tablero

Punto	x	y
1	0.000	0.000
2	35.000	0.000

Ejes de apoyos

Vano 1

Eje 1

Punto	x	y
1	0.450	0.000
2	0.450	11.500

Eje 2

Punto	x	y
1	34.550	0.000
2	34.550	11.500

Ejes de las vigas

Vano 1

Viga 1

Apoyo 1
x1 = 0.450
y1 = 5.750

Apoyo 2
x2 = 34.550
y2 = 5.750

Descripción de los apoyos

Vano 1

Viga 1

Longitud de culata : 0.450 m
Número de apoyos por extremo : 2

Sección de las vigas

Forma de la sección

Vano 1

Viga 1

Forma : Artesa Tipo 2
Tipo : Artesa Palmas Altas 23&35

Tipos de sección

Sección tipo artesa
Tipo : Artesa Palmas Altas 23&35
Parámetros :

A :	281.530 cm
B :	340.000 cm
C :	390.000 cm
D :	45.000 cm
E :	200.000 cm
F :	25.000 cm
G :	25.000 cm
H :	50.000 cm
I :	0.000 cm
J :	2.890 cm
K :	0.000 cm
L :	0.000 cm
M :	0.000 cm
N :	0.000 cm
O :	10.000 cm

Materiales

Hormigón de las vigas :

Nombre : HP-50

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) :	3357390.00
Resistencia característica fck(T/m2) :	5102.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.500
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.300
Deformación máxima de compresión :	0.00350
Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo :	0.00200

Hormigón de la losa :

Nombre : HA-30

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) :	2916000.00
Resistencia característica fck(T/m2) :	3061.20
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.500
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.300
Deformación máxima de compresión :	0.00350
Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo :	0.00200

Acero de la armadura pasiva de la viga :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) :	20408160.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	51020.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.01000

Acero de la armadura pasiva de la losa :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) :	20408160.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	51020.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.01000

Acero de la armadura activa de la viga :

Nombre : Y1860S7

Tipo : Acero para pretensar.

Módulo de Young E (T/m2) :	19387760.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	173660.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.03500
Deformación máxima adicional a la inicial :	-0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.03500

Espesor de la losa

Espesor constante de 0.327 m
Se ha optado por incluir la prelosa en la sección resistente final viga + losa.
Espesor de la losa considerado para el cálculo de esfuerzos locales: 0.000 m

Definición del pretensado

Vano 1

Viga 1

Fila 1

Distancia cdg-fibra inferior :	0.050 m
Area de acero de cada cordón :	1.400 cm2
Numero de cordones :	64
Resistencia última del acero :	19000.000 Kp/cm2
Longitud de entubamiento :	0.000 m
Tensión de tesado :	14225.100 Kp/cm2

Fila 2

```
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            10
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          0.000 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 3
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          6.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 4
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          5.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 5
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          4.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 6
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          3.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 7
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.150 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :             4
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          8.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 8
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.150 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :             6
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          7.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 9
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          1.950 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :             8
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          0.000 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Definición de la armadura pasiva de las vigas
==============================================

Vano  1
--------
 Viga  1
 --------
  Fila 1
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 2
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 3
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 4
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 5
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 6
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 7
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 8
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 9
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 10
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 11
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 12
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 13
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 14
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 15
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 16
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 17
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 18
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 19
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 20
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 21
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 22
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 23
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 24
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 25
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 26
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 27
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 28
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 29
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 30
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 31
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 32
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 33
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 34
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 35
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 36
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 37
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 38
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 39
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 40
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 41
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 42
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 43
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 44
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 45
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 46
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 47
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 48
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 49
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 50
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 51
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 52
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 53
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 54
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 55
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 56
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 57
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 58
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 59
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 60
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 61
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 62
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 63
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 64
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 65
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 66
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 67
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 68
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 69
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 70
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 71
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 72
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 73
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 74
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 75
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 76
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 77
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 78
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 79
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 80
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 81
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 82
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 83
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 84
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 85
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 86
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 87
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 88
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 89
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 90
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 91
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 92
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 93
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 94
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 95
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 96
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 97
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 98
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 99
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 100
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 101
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 102
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 103
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 104
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 105
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 106
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 107
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 108
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 109
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 110
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 111
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 112
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 113
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 114
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 115
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 116
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 117
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 118
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 119
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 120
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 121
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 122
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 123
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 124
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 125
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 126
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 127
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 128
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 129
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 130
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 131
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 132
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 133
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 134
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 135
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 136
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 137
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 138
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 139
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 140
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 141
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 142
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 143
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 144
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 145
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 146
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 147
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 148
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 149
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 150
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 151
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 152
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 153
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 154
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 155
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 156
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 157
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 158
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 159
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 160
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 161
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 162
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 163
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 164
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 165
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 166
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 167
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 168
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 169
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 170
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 171
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 172
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         21.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 173
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :              8
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 174
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 175
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        147.100 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 176
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        122.400 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 177
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         97.700 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 178
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         73.000 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 179
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         48.300 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 180
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         23.600 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 181
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 182
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior
```

Distancia transversal de la carga : 1.000m

Distancia de avance de los vehículos pesados : 0.100m

Tráfico en aceras

Ancho de la acera izquierda (m): 3.000
Ancho de la acera derecha (m): 0.500
Carga en acera izquierda (t/m2): 0.250
Carga en acera derecha (t/m2): 0.250

Gradiente térmico

Coeficiente de dilatación térmica (E-5)(1/ºC): 1.00
Diferencia de temp. positiva entre cara sup. e inf.(ºC) : 10.000
Diferencia de temp. positiva entre cara inf. y sup.(ºC) : -5.000

Humedad

Humedad relativa (%): 60.00

Coeficientes de seguridad
===

Coeficientes parciales de seguridad

	Est. Límite Servicio		Estado Límite Ultimo	
	Combinaciones caract. frecuente y casi-perm		Situac. Persistente y transitoria	
Acción	Coef.Fav.	Coef.Desf.	Coef.Fav.	Coef.Desf.
PP	1.00	1.00	1.00	1.35
PL	1.00	1.00	1.00	1.35
SE	1.00	1.00	1.00	1.35
TF	0.00	1.00	0.00	1.35
TA	0.00	1.00	0.00	1.35
GT	0.00	1.00	0.00	1.50
DA	0.00	1.00	0.00	1.20
TI	0.95	1.05	1.00	1.00
TP	1.00	1.00	1.00	1.35
RT	0.00	1.00	0.00	1.35
FL	0.00	1.00	0.00	1.35

PP : Peso propio de la viga.
PL : Peso propio de la losa.
SE : Superestructura.
TF : Tráfico en plataforma.
TA : Tráfico en aceras.
GT : Gradiente térmico.
DA : Descenso de apoyos.
TI : Acción instantánea del pretensado.
TP : Pérdidas diferidas del pretensado.
RT : Retracción de los hormigones de viga y losa.
FL : Fluencia de los hormigones de viga y losa.

Coeficientes de combinación

Acción	Psi0	Psi1	Psi2
Vehículos pesados	0.750	0.750	0.000
Sobrecarga uniforme	0.400	0.400	0.000
Carga en aceras	0.400	0.400	0.000
Acción térmica	0.600	0.600	0.500

Coeficientes de retracción y fluencia a tiempo infinito:

Resistencia característica del hormigón de la viga (Kg/cm2): 510.20
Resistencia característica del hormigón de la losa (Kg/cm2): 306.12
Humedad relativa (%): 60.0
Día en que se produce el tesado de las vigas: 4.0

Vano 1.Viga 1
Espesor ficticio de la sección transversal de la viga (mm): 267.9
Espesor ficticio de la sección transversal de la losa (mm): 340.3
Coef. de retracción de la viga entre el fraguado de la losa y tiempo infinito: 0.00025698
Coef. de retracción de la losa a tiempo infinito: 0.00036967
Coef. de fluencia de la viga entre el fraguado de la losa y tiempo infinito:
- Por acción del tesado de la viga: 1.243
- Por peso propio de la losa: 1.137
- Por superestructura: 1.209
Coef. de fluencia de la losa a tiempo infinito:
- Por superestructura: 1.991

LISTADO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
===

Sección bruta : No incluye la armadura activa ni la pasiva.
Sección neta : Se añade a la sección bruta la armadura pasiva, que
se homogeneiza respecto del hormigón. No incluye la armadura activa.
Se incluyen, sin embargo, los agujeros de las vainas de pretensado.
Sección homogeneizada : Se añade a la sección neta la armadura activa, que
se homogeneiza respecto del hormigón.
A : área de la sección.
Ix : momento de inercia respecto del eje horizontal que pasa por el
centro de gravedad.
Iy : momento de inercia respecto del eje vertical que pasa por el
centro de gravedad.
Vs : Distancia del centro de gravedad a la fibra superior de la sección.
Vi : Distancia del centro de gravedad a la fibra inferior de la sección.

Secciones completas
===

Las secciones siguientes NO incluyen la reducción del ancho de losa asociada
al coeficiente de ancho eficaz.

Vano 1 Viga 1

Sección completa bruta de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
0.000	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
0.241	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
3.040	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
3.410	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
3.741	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
4.040	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
4.741	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
5.040	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
5.741	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
6.040	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
6.741	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
6.820	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
7.040	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
7.741	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
8.040	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
8.741	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
10.230	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
13.640	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
17.050	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
20.460	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
23.870	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
25.359	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
26.060	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
26.359	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
27.060	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
27.280	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
27.359	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
28.060	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
28.359	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
29.060	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
29.359	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
30.060	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
30.359	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
30.690	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
31.060	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
33.859	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
34.100	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699
34.550	1.90834	0.82296	4.90699	1.301	-0.699

Sección completa bruta de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.000	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.241	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.410	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
5.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
5.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.820	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
7.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
7.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
8.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
8.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
10.230	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
13.640	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
17.050	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
20.460	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
23.870	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
25.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
26.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
26.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
27.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
27.280	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
27.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
28.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
28.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
29.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
29.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
30.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
30.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
30.690	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
31.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
33.859	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624

34.100	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
34.550	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624

Sección completa neta de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702
0.000	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702
0.241	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702
3.040	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702
3.410	1.93424	0.84186	4.97916	1.297	-0.703
3.741	1.93424	0.84186	4.97916	1.297	-0.703
4.040	1.93424	0.84186	4.97916	1.297	-0.703
4.741	1.93256	0.84125	4.97728	1.297	-0.703
5.040	1.93256	0.84125	4.97728	1.297	-0.703
5.741	1.93088	0.84063	4.97541	1.296	-0.704
6.040	1.93088	0.84063	4.97541	1.296	-0.704
6.741	1.92920	0.84002	4.97353	1.296	-0.704
6.820	1.92920	0.84002	4.97353	1.296	-0.704
7.040	1.92920	0.84002	4.97353	1.296	-0.704
7.741	1.92836	0.83976	4.97239	1.295	-0.705
8.040	1.92836	0.83976	4.97239	1.295	-0.705
8.741	1.92780	0.83959	4.97149	1.295	-0.705
10.230	1.92780	0.83959	4.97149	1.295	-0.705
13.640	1.92780	0.83959	4.97149	1.295	-0.705
17.050	1.92780	0.83959	4.97149	1.295	-0.705
20.460	1.92780	0.83959	4.97149	1.295	-0.705
23.870	1.92780	0.83959	4.97149	1.295	-0.705
25.359	1.92780	0.83959	4.97149	1.295	-0.705
26.060	1.92836	0.83976	4.97239	1.295	-0.705
26.359	1.92836	0.83976	4.97239	1.295	-0.705
27.060	1.92920	0.84002	4.97353	1.296	-0.704
27.280	1.92920	0.84002	4.97353	1.296	-0.704
27.359	1.92920	0.84002	4.97353	1.296	-0.704
28.060	1.93088	0.84063	4.97541	1.296	-0.704
28.359	1.93088	0.84063	4.97541	1.296	-0.704
29.060	1.93256	0.84125	4.97728	1.297	-0.703
29.359	1.93256	0.84125	4.97728	1.297	-0.703
30.060	1.93424	0.84186	4.97916	1.297	-0.703
30.359	1.93424	0.84186	4.97916	1.297	-0.703
30.690	1.93424	0.84186	4.97916	1.297	-0.703
31.060	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702
33.859	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702
34.100	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702
34.550	1.93592	0.84247	4.98104	1.298	-0.702

Sección completa neta de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
0.000	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
0.241	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
3.040	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
3.410	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
3.741	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
4.040	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
4.741	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
5.040	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
5.741	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
6.040	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
6.741	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
6.820	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
7.040	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
7.741	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
8.040	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
8.741	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
10.230	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
13.640	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
17.050	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
20.460	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
23.870	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
25.359	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
26.060	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
26.359	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
27.060	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
27.280	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
27.359	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
28.060	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
28.359	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
29.060	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
29.359	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
30.060	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
30.359	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
30.690	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
31.060	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
33.859	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
34.100	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
34.550	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628

Sección completa homogeneizada de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687
0.000	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687
0.241	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687
3.040	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687
3.410	2.01023	0.87978	5.07929	1.315	-0.685
3.741	2.01023	0.87978	5.07929	1.315	-0.685
4.040	2.01023	0.87978	5.07929	1.315	-0.685
4.741	2.01825	0.88251	5.08827	1.318	-0.682
5.040	2.01825	0.88251	5.08827	1.318	-0.682
5.741	2.02628	0.88522	5.09724	1.320	-0.680
6.040	2.02628	0.88522	5.09724	1.320	-0.680
6.741	2.03430	0.88791	5.10621	1.322	-0.678
6.820	2.03430	0.88791	5.10621	1.322	-0.678
7.040	2.03430	0.88791	5.10621	1.322	-0.678
7.741	2.03831	0.88903	5.11164	1.323	-0.677
8.040	2.03831	0.88903	5.11164	1.323	-0.677
8.741	2.04098	0.88977	5.11594	1.324	-0.676
10.230	2.04098	0.88977	5.11594	1.324	-0.676
13.640	2.04098	0.88977	5.11594	1.324	-0.676
17.050	2.04098	0.88977	5.11594	1.324	-0.676
20.460	2.04098	0.88977	5.11594	1.324	-0.676
23.870	2.04098	0.88977	5.11594	1.324	-0.676
25.359	2.04098	0.88977	5.11594	1.324	-0.676
26.060	2.03831	0.88903	5.11164	1.323	-0.677
26.359	2.03831	0.88903	5.11164	1.323	-0.677
27.060	2.03430	0.88791	5.10621	1.322	-0.678
27.280	2.03430	0.88791	5.10621	1.322	-0.678
27.359	2.03430	0.88791	5.10621	1.322	-0.678
28.060	2.02628	0.88522	5.09724	1.320	-0.680
28.359	2.02628	0.88522	5.09724	1.320	-0.680
29.060	2.01825	0.88251	5.08827	1.318	-0.682
29.359	2.01825	0.88251	5.08827	1.318	-0.682
30.060	2.01023	0.87978	5.07929	1.315	-0.685
30.359	2.01023	0.87978	5.07929	1.315	-0.685
30.690	2.01023	0.87978	5.07929	1.315	-0.685
31.060	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687
33.859	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687
34.100	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687
34.550	2.00221	0.87702	5.07032	1.313	-0.687

Sección completa homogeneizada de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
0.000	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
0.241	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
3.040	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
3.410	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
3.741	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
4.040	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
4.741	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
5.040	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
5.741	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
6.040	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
6.741	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
6.820	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
7.040	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
7.741	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
8.040	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
8.741	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
10.230	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
13.640	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
17.050	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
20.460	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
23.870	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
25.359	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
26.060	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
26.359	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
27.060	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
27.280	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
27.359	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
28.060	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
28.359	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
29.060	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
29.359	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
30.060	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
30.359	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
30.690	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
31.060	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
33.859	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
34.100	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
34.550	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611

Secciones eficaces

Las secciones siguientes SI incluyen la reducción del ancho de losa asociada al coeficiente de ancho eficaz.

Vano 1 Viga 1

Sección eficaz bruta viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	4.53842	3.21707	25.95685	0.779	-1.548
0.000	4.53842	3.21707	25.95685	0.779	-1.548
0.241	4.55176	3.22223	26.22062	0.777	-1.550
3.040	4.70646	3.27999	29.44293	0.757	-1.570
3.410	4.72691	3.28734	29.89175	0.755	-1.572
3.741	4.74522	3.29388	30.29820	0.752	-1.575
4.040	4.76174	3.29973	30.66848	0.750	-1.577
4.741	4.80050	3.31332	31.55181	0.746	-1.581
5.040	4.81701	3.31904	31.93414	0.744	-1.583

5.741	4.85577	3.33232	32.84598	0.739	-1.588
6.040	4.87229	3.33792	33.24055	0.737	-1.590
6.741	4.91105	3.35091	34.18136	0.732	-1.595
6.820	4.91540	3.35236	34.28827	0.732	-1.595
7.040	4.92756	3.35638	34.58838	0.731	-1.596
7.741	4.96633	3.36909	35.55861	0.726	-1.601
8.040	4.98284	3.37445	35.97826	0.724	-1.603
8.741	5.00965	3.38307	36.66769	0.721	-1.606
10.230	5.00965	3.38307	36.66769	0.721	-1.606
13.640	5.00965	3.38307	36.66769	0.721	-1.606
17.050	5.00965	3.38307	36.66769	0.721	-1.606
20.460	5.00965	3.38307	36.66769	0.721	-1.606
23.870	5.00965	3.38307	36.66769	0.721	-1.606
25.359	5.00965	3.38307	36.66769	0.721	-1.606
26.060	4.98284	3.37445	35.97826	0.724	-1.603
26.359	4.96633	3.36909	35.55861	0.726	-1.601
27.060	4.92756	3.35638	34.58838	0.731	-1.596
27.280	4.91540	3.35236	34.28827	0.732	-1.595
27.359	4.91105	3.35091	34.18136	0.732	-1.595
28.060	4.87229	3.33792	33.24055	0.737	-1.590
28.359	4.85577	3.33232	32.84598	0.739	-1.588
29.060	4.81701	3.31904	31.93414	0.744	-1.583
29.359	4.80050	3.31332	31.55181	0.746	-1.581
30.060	4.76174	3.29973	30.66848	0.750	-1.577
30.359	4.74522	3.29388	30.29820	0.752	-1.575
30.690	4.72691	3.28734	29.89175	0.755	-1.572
31.060	4.70646	3.27999	29.44293	0.757	-1.570
33.859	4.55176	3.22223	26.22062	0.777	-1.550
34.100	4.53842	3.21707	25.95685	0.779	-1.548
34.550	4.53842	3.21707	25.95685	0.779	-1.548

Sección eficaz bruta viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.000	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
0.241	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.410	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
3.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
4.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
5.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
5.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
6.820	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
7.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
7.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
8.040	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
8.741	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
10.230	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
13.640	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
17.050	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
20.460	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
23.870	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
25.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
26.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
26.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
27.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
27.280	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
27.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
28.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
28.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
29.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
29.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
30.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
30.359	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
30.690	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
31.060	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
33.859	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
34.100	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624
34.550	5.17446	3.43417	40.90229	0.703	-1.624

Sección eficaz neta viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	4.62790	3.27499	26.53130	0.774	-1.553
0.000	4.62790	3.27499	26.53130	0.774	-1.553
0.241	4.64124	3.28007	26.79881	0.772	-1.555
3.040	4.79993	3.33861	30.10034	0.752	-1.575
3.410	4.81871	3.34218	30.55367	0.749	-1.578
3.741	4.83702	3.34859	30.96587	0.747	-1.580
4.040	4.85353	3.35434	31.34137	0.745	-1.582
4.741	4.89261	3.36478	32.25346	0.739	-1.588
5.040	4.90912	3.37039	32.64124	0.737	-1.590
5.741	4.94621	3.37965	33.56408	0.732	-1.595
6.040	4.96272	3.38513	33.96419	0.731	-1.596
6.741	5.00180	3.39484	34.93557	0.725	-1.602
6.820	5.00615	3.39625	35.04400	0.725	-1.602
7.040	5.01831	3.40018	35.34837	0.724	-1.603
7.741	5.05823	3.41157	36.35104	0.719	-1.608
8.040	5.07474	3.41680	36.77671	0.717	-1.610
8.741	5.10099	3.42401	37.47507	0.714	-1.613
10.230	5.10099	3.42401	37.47507	0.714	-1.613
13.640	5.10099	3.42401	37.47507	0.714	-1.613
17.050	5.10099	3.42401	37.47507	0.714	-1.613
20.460	5.10099	3.42401	37.47507	0.714	-1.613
23.870	5.10099	3.42401	37.47507	0.714	-1.613
25.359	5.10099	3.42401	37.47507	0.714	-1.613
26.060	5.07474	3.41680	36.77671	0.717	-1.610
26.359	5.05823	3.41157	36.35104	0.719	-1.608
27.060	5.01831	3.40018	35.34837	0.724	-1.603
27.280	5.00615	3.39625	35.04400	0.725	-1.602
27.359	5.00180	3.39484	34.93557	0.725	-1.602
28.060	4.96272	3.38513	33.96419	0.731	-1.596
28.359	4.94621	3.37965	33.56408	0.732	-1.595
29.060	4.90912	3.37039	32.64124	0.737	-1.590
29.359	4.89261	3.36478	32.25346	0.739	-1.588
30.060	4.85353	3.35434	31.34137	0.745	-1.582
30.359	4.83702	3.34859	30.96587	0.747	-1.580
30.690	4.81871	3.34218	30.55367	0.749	-1.578
31.060	4.79993	3.33861	30.10034	0.752	-1.575
33.859	4.64124	3.28007	26.79881	0.772	-1.555
34.100	4.62790	3.27499	26.53130	0.774	-1.553
34.550	4.62790	3.27499	26.53130	0.774	-1.553

Sección eficaz neta viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
0.000	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
0.241	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
3.040	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
3.410	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
3.741	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
4.040	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
4.741	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
5.040	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
5.741	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
6.040	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
6.741	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
6.820	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
7.040	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
7.741	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
8.040	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
8.741	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
10.230	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
13.640	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
17.050	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
20.460	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
23.870	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
25.359	5.26979	3.47527	41.81049	0.696	-1.631
26.060	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
26.359	5.27035	3.47650	41.81140	0.696	-1.631
27.060	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
27.280	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
27.359	5.27119	3.47834	41.81253	0.697	-1.630
28.060	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
28.359	5.27287	3.48227	41.81441	0.697	-1.630
29.060	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
29.359	5.27455	3.48620	41.81629	0.698	-1.629
30.060	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
30.359	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
30.690	5.27623	3.49013	41.81817	0.698	-1.629
31.060	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
33.859	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
34.100	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628
34.550	5.27791	3.49406	41.82005	0.699	-1.628

Sección eficaz homogeneizada viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	4.69420	3.40837	26.62058	0.792	-1.535
0.000	4.69420	3.40837	26.62058	0.792	-1.535
0.241	4.70753	3.41374	26.88809	0.791	-1.536
3.040	4.86623	3.47583	30.18962	0.770	-1.557
3.410	4.89470	3.50057	30.65380	0.770	-1.557
3.741	4.91301	3.50744	31.06600	0.768	-1.559
4.040	4.92952	3.51360	31.44150	0.766	-1.561
4.741	4.97831	3.54598	32.36444	0.763	-1.564
5.040	4.99482	3.55205	32.75222	0.761	-1.566
5.741	5.04160	3.58345	33.68591	0.759	-1.568
6.040	5.05812	3.58943	34.08602	0.757	-1.570
6.741	5.10690	3.62159	35.06826	0.754	-1.573
6.820	5.11125	3.62315	35.17669	0.754	-1.573
7.040	5.12341	3.62749	35.48105	0.753	-1.574
7.741	5.16818	3.65021	36.49028	0.749	-1.578
8.040	5.18469	3.65600	36.91595	0.747	-1.580
8.741	5.21418	3.67081	37.61952	0.745	-1.582
10.230	5.21418	3.67081	37.61952	0.745	-1.582
13.640	5.21418	3.67081	37.61952	0.745	-1.582
17.050	5.21418	3.67081	37.61952	0.745	-1.582
20.460	5.21418	3.67081	37.61952	0.745	-1.582
23.870	5.21418	3.67081	37.61952	0.745	-1.582
25.359	5.21418	3.67081	37.61952	0.745	-1.582
26.060	5.18469	3.65600	36.91595	0.747	-1.580
26.359	5.16818	3.65021	36.49028	0.749	-1.578
27.060	5.12341	3.62749	35.48105	0.753	-1.574
27.280	5.11125	3.62315	35.17669	0.754	-1.573
27.359	5.10690	3.62159	35.06826	0.754	-1.573
28.060	5.05812	3.58943	34.08602	0.757	-1.570
28.359	5.04160	3.58345	33.68591	0.759	-1.568
29.060	4.99482	3.55205	32.75222	0.761	-1.566
29.359	4.97831	3.54598	32.36444	0.763	-1.564
30.060	4.92952	3.51360	31.44150	0.766	-1.561
30.359	4.91301	3.50744	31.06600	0.768	-1.559
30.690	4.89470	3.50057	30.65380	0.770	-1.557

31.060	4.86623	3.47583	30.18962	0.770	-1.557
33.859	4.70753	3.41374	26.88808	0.791	-1.536
34.100	4.69420	3.40837	26.62058	0.792	-1.535
34.550	4.69420	3.40837	26.62058	0.792	-1.535

Sección eficaz homogeneizada viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
0.000	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
0.241	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
3.040	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
3.410	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
3.741	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
4.040	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
4.741	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
5.040	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
5.741	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
6.040	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
6.741	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
6.820	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
7.040	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
7.741	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
8.040	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
8.741	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
10.230	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
13.640	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
17.050	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
20.460	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
23.870	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
25.359	5.38298	3.72785	41.95495	0.727	-1.600
26.060	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
26.359	5.38030	3.72222	41.95064	0.726	-1.601
27.060	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
27.280	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
27.359	5.37629	3.71377	41.94522	0.725	-1.602
28.060	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
28.359	5.36827	3.69564	41.93624	0.723	-1.604
29.060	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
29.359	5.36025	3.67746	41.92727	0.720	-1.607
30.060	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
30.359	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
30.690	5.35223	3.65922	41.91830	0.718	-1.609
31.060	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
33.859	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
34.100	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611
34.550	5.34421	3.64093	41.90933	0.716	-1.611

LISTADO DE ESFUERZOS

Vano 1 Viga 1

Esfuerzos por pretensado instantáneo.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-509.130	-509.130	0.000	0.000	1111.835	1111.835
0.241	-685.043	-685.043	0.000	0.000	1495.992	1495.992
3.040	-685.043	-685.043	0.000	0.000	1495.992	1495.992
3.410	-763.476	-763.476	0.000	0.000	1627.061	1627.061
3.741	-816.756	-816.756	0.000	0.000	1715.953	1715.953
4.040	-816.756	-816.756	0.000	0.000	1715.953	1715.953
4.741	-948.619	-948.619	0.000	0.000	1936.162	1936.162
5.040	-948.619	-948.619	0.000	0.000	1936.162	1936.162
5.741	-1080.630	-1080.630	0.000	0.000	2156.615	2156.615
6.040	-1080.630	-1080.630	0.000	0.000	2156.615	2156.615
6.741	-1212.786	-1212.786	0.000	0.000	2377.307	2377.307
6.820	-1212.786	-1212.786	0.000	0.000	2377.307	2377.307
7.040	-1212.786	-1212.786	0.000	0.000	2377.307	2377.307
7.741	-1273.406	-1273.406	0.000	0.000	2487.693	2487.693
8.040	-1273.406	-1273.406	0.000	0.000	2487.693	2487.693
8.741	-1313.836	-1313.836	0.000	0.000	2561.314	2561.314
10.230	-1313.836	-1313.836	0.000	0.000	2561.314	2561.314
13.640	-1313.836	-1313.836	0.000	0.000	2561.314	2561.314
17.050	-1313.836	-1313.836	0.000	0.000	2561.314	2561.314
20.460	-1313.836	-1313.836	0.000	0.000	2561.314	2561.314
23.870	-1313.836	-1313.836	0.000	0.000	2561.314	2561.314
25.359	-1313.836	-1313.836	0.000	0.000	2561.314	2561.314
26.060	-1273.406	-1273.406	0.000	0.000	2487.693	2487.693
26.359	-1273.406	-1273.406	0.000	0.000	2487.693	2487.693
27.060	-1212.786	-1212.786	0.000	0.000	2377.307	2377.307
27.280	-1212.786	-1212.786	0.000	0.000	2377.307	2377.307
27.359	-1212.786	-1212.786	0.000	0.000	2377.307	2377.307
28.060	-1080.630	-1080.630	0.000	0.000	2156.615	2156.615
28.359	-1080.630	-1080.630	0.000	0.000	2156.615	2156.615
29.060	-948.619	-948.619	0.000	0.000	1936.162	1936.162
29.359	-948.619	-948.619	0.000	0.000	1936.162	1936.162
30.060	-816.756	-816.756	0.000	0.000	1715.953	1715.953
30.359	-816.756	-816.756	0.000	0.000	1715.953	1715.953
30.690	-763.476	-763.476	0.000	0.000	1627.061	1627.061
31.060	-685.043	-685.043	0.000	0.000	1495.992	1495.992
33.859	-685.043	-685.043	0.000	0.000	1495.992	1495.992
34.100	-509.130	-509.130	0.000	0.000	1111.835	1111.835
34.550	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.002

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por pérdidas de pretensado en fase 1.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	29.587	29.587	0.000	0.000	-48.992	-48.992
0.241	44.647	44.647	0.000	0.000	-77.688	-77.688
3.040	36.985	36.985	0.000	0.000	-71.043	-71.043
3.410	44.145	44.145	0.000	0.000	-83.348	-83.348
3.741	47.313	47.313	0.000	0.000	-88.731	-88.731
4.040	46.577	46.577	0.000	0.000	-88.038	-88.038
4.741	58.090	58.090	0.000	0.000	-107.736	-107.736
5.040	57.333	57.333	0.000	0.000	-106.976	-106.976
5.741	69.966	69.966	0.000	0.000	-128.666	-128.666
6.040	69.195	69.195	0.000	0.000	-127.851	-127.851
6.741	82.970	82.970	0.000	0.000	-151.589	-151.589
6.820	82.763	82.763	0.000	0.000	-151.361	-151.361
7.040	82.260	82.260	0.000	0.000	-150.806	-150.806
7.741	88.294	88.294	0.000	0.000	-162.359	-162.359
8.040	87.637	87.637	0.000	0.000	-161.619	-161.619
8.741	91.328	91.328	0.000	0.000	-169.038	-169.038
10.230	88.367	88.367	0.000	0.000	-165.662	-165.662
13.640	83.992	83.992	0.000	0.000	-160.675	-160.675
17.050	82.534	82.534	0.000	0.000	-159.012	-159.012
20.460	83.992	83.992	0.000	0.000	-160.675	-160.675
23.870	88.367	88.367	0.000	0.000	-165.662	-165.662
25.359	91.328	91.328	0.000	0.000	-169.038	-169.038
26.060	87.637	87.637	0.000	0.000	-161.619	-161.619
26.359	88.294	88.294	0.000	0.000	-162.359	-162.359
27.060	82.260	82.260	0.000	0.000	-150.806	-150.806
27.280	82.763	82.763	0.000	0.000	-151.361	-151.361
27.359	82.970	82.970	0.000	0.000	-151.589	-151.589
28.060	69.195	69.195	0.000	0.000	-127.851	-127.851
28.359	69.966	69.966	0.000	0.000	-128.666	-128.666
29.060	57.333	57.333	0.000	0.000	-106.976	-106.976
29.359	58.090	58.090	0.000	0.000	-107.736	-107.736
30.060	46.577	46.577	0.000	0.000	-88.038	-88.038
30.359	47.313	47.313	0.000	0.000	-88.731	-88.731
30.690	44.145	44.145	0.000	0.000	-83.348	-83.348
31.060	36.985	36.985	0.000	0.000	-71.043	-71.043
33.859	44.647	44.647	0.000	0.000	-77.688	-77.688
34.100	29.587	29.587	0.000	0.000	-48.992	-48.992
34.550	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.002	0.002

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por pérdidas de pretensado en fase 2.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	135.174	135.174	0.000	0.000	-96.472	-96.472
0.241	205.757	205.757	0.000	0.000	-146.901	-146.901
3.040	178.399	178.399	0.000	0.000	-129.710	-129.710
3.410	206.039	206.039	0.000	0.000	-148.474	-148.474
3.741	218.243	218.243	0.000	0.000	-156.695	-156.695
4.040	215.382	215.382	0.000	0.000	-154.881	-154.881
4.741	259.088	259.088	0.000	0.000	-184.498	-184.498
5.040	256.216	256.216	0.000	0.000	-182.660	-182.660
5.741	303.411	303.411	0.000	0.000	-214.694	-214.694
6.040	300.298	300.298	0.000	0.000	-212.689	-212.689
6.741	350.888	350.888	0.000	0.000	-247.094	-247.094
6.820	350.007	350.007	0.000	0.000	-246.524	-246.524
7.040	347.906	347.906	0.000	0.000	-245.165	-245.165
7.741	370.558	370.558	0.000	0.000	-261.085	-261.085
8.040	367.668	367.668	0.000	0.000	-259.208	-259.208
8.741	381.137	381.137	0.000	0.000	-268.781	-268.781
10.230	368.866	368.866	0.000	0.000	-260.782	-260.782
13.640	349.976	349.976	0.000	0.000	-248.477	-248.477
17.050	343.330	343.330	0.000	0.000	-244.151	-244.151
20.460	349.976	349.976	0.000	0.000	-248.477	-248.477
23.870	368.866	368.866	0.000	0.000	-260.782	-260.782
25.359	381.137	381.137	0.000	0.000	-268.781	-268.781
26.060	367.668	367.668	0.000	0.000	-259.208	-259.208
26.359	370.558	370.558	0.000	0.000	-261.085	-261.085
27.060	347.906	347.906	0.000	0.000	-245.165	-245.165
27.280	350.007	350.007	0.000	0.000	-246.524	-246.524
27.359	350.888	350.888	0.000	0.000	-247.094	-247.094
28.060	300.298	300.298	0.000	0.000	-212.689	-212.689
28.359	303.411	303.411	0.000	0.000	-214.694	-214.694
29.060	256.216	256.216	0.000	0.000	-182.660	-182.660
29.359	259.088	259.088	0.000	0.000	-184.498	-184.498
30.060	215.382	215.382	0.000	0.000	-154.881	-154.881
30.359	218.243	218.243	0.000	0.000	-156.695	-156.695
30.690	206.039	206.039	0.000	0.000	-148.474	-148.474
31.060	178.399	178.399	0.000	0.000	-129.710	-129.710
33.859	205.757	205.757	0.000	0.000	-146.901	-146.901
34.100	135.174	135.174	0.000	0.000	-96.472	-96.472
34.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por peso propio de la viga.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-0.483	-0.483	81.343	81.343
0.241	19.003	19.003	80.192	80.192
3.040	224.755	224.755	66.840	66.840
3.410	249.159	249.159	65.074	65.074
3.741	270.454	270.454	63.494	63.494
4.040	289.209	289.209	62.069	62.069
4.741	331.563	331.563	58.723	58.723
5.040	348.892	348.892	57.298	57.298
5.741	387.900	387.900	53.952	53.952
6.040	403.805	403.805	52.527	52.527
6.741	439.467	439.467	49.181	49.181
6.820	443.325	443.325	48.806	48.806
7.040	453.946	453.946	47.756	47.756
7.741	486.263	486.263	44.411	44.411
8.040	499.317	499.317	42.985	42.985
8.741	528.288	528.288	39.640	39.640
10.230	582.015	582.015	32.537	32.537
13.640	665.229	665.229	16.269	16.269
17.050	692.967	692.967	-0.000	-0.000
20.460	665.229	665.229	-16.269	-16.269
23.870	582.015	582.015	-32.537	-32.537
25.359	528.288	528.288	-39.640	-39.640
26.060	499.317	499.317	-42.985	-42.985
26.359	486.263	486.263	-44.411	-44.411
27.060	453.946	453.946	-47.756	-47.756
27.280	443.325	443.325	-48.806	-48.806
27.359	439.467	439.467	-49.181	-49.181
28.060	403.805	403.805	-52.527	-52.527
28.359	387.900	387.900	-53.952	-53.952
29.060	348.892	348.892	-57.298	-57.298
29.359	331.563	331.563	-58.723	-58.723
30.060	289.209	289.209	-62.069	-62.069
30.359	270.454	270.454	-63.494	-63.494
30.690	249.159	249.159	-65.074	-65.074
31.060	224.755	224.755	-66.840	-66.840
33.859	19.003	19.003	-80.192	-80.192
34.100	-0.483	-0.483	-81.343	-81.343
34.550	-0.000	-0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por peso propio de la losa.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-0.952	-0.952	160.291	160.291
0.241	37.447	37.447	158.023	158.023
3.040	442.892	442.892	131.712	131.712
3.410	490.982	490.982	128.233	128.233
3.741	532.946	532.946	125.119	125.119
4.040	569.903	569.903	122.310	122.310
4.741	653.364	653.364	115.717	115.717
5.040	687.513	687.513	112.909	112.909
5.741	764.381	764.381	106.316	106.316
6.040	795.721	795.721	103.508	103.508
6.741	865.996	865.996	96.915	96.915
6.820	873.597	873.597	96.175	96.175
7.040	894.528	894.528	94.107	94.107
7.741	958.211	958.211	87.514	87.514
8.040	983.934	983.934	84.705	84.705
8.741	1041.024	1041.024	78.112	78.112
10.230	1146.894	1146.894	64.117	64.117
13.640	1310.872	1310.872	32.058	32.058
17.050	1365.531	1365.531	0.000	0.000
20.460	1310.872	1310.872	-32.058	-32.058
23.870	1146.894	1146.894	-64.117	-64.117
25.359	1041.024	1041.024	-78.112	-78.112
26.060	983.934	983.934	-84.705	-84.705
26.359	958.211	958.211	-87.514	-87.514
27.060	894.528	894.528	-94.107	-94.107
27.280	873.597	873.597	-96.175	-96.175
27.359	865.996	865.996	-96.915	-96.915
28.060	795.721	795.721	-103.508	-103.508
28.359	764.381	764.381	-106.316	-106.316
29.060	687.513	687.513	-112.909	-112.909
29.359	653.364	653.364	-115.717	-115.717
30.060	569.903	569.903	-122.310	-122.310
30.359	532.946	532.946	-125.119	-125.119
30.690	490.982	490.982	-128.233	-128.233
31.060	442.892	442.892	-131.712	-131.712
33.859	37.447	37.447	-158.023	-158.023
34.100	-0.952	-0.952	-160.291	-160.291
34.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por superestructura.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	64.339	-64.332	109.313	46.991
0.241	77.848	-44.255	107.856	46.287
3.040	234.549	188.635	90.955	38.119
3.410	255.265	219.424	88.720	37.039
3.741	273.813	246.964	86.720	36.073
4.040	299.270	261.964	84.916	35.201
4.741	344.994	294.601	80.388	33.249
5.040	361.209	307.994	78.402	32.436
5.741	399.273	339.433	73.738	30.528
6.040	415.488	352.826	71.752	29.715
6.741	453.552	384.265	67.088	27.807
6.820	457.825	387.795	66.565	27.592
7.040	469.766	397.658	65.102	26.994
7.741	507.830	429.097	60.438	25.086
8.040	524.045	442.490	58.452	24.273
8.741	557.247	470.239	53.845	22.396
10.230	604.585	511.585	44.334	18.564
13.640	694.860	590.566	22.397	9.583
17.050	730.671	622.383	0.007	-0.007
20.460	694.860	590.566	-9.583	-22.397
23.870	604.586	511.585	-18.564	-44.333
25.359	557.248	470.240	-22.396	-53.845
26.060	524.046	442.490	-24.273	-58.452
26.359	507.831	429.098	-25.085	-60.438
27.060	469.767	397.658	-26.994	-65.102
27.280	457.826	387.795	-27.592	-66.565
27.359	453.552	384.266	-27.806	-67.088
28.060	415.488	352.826	-29.715	-71.752
28.359	399.273	339.434	-30.528	-73.738
29.060	361.209	307.995	-32.436	-78.402
29.359	344.995	294.602	-33.249	-80.388
30.060	299.272	261.965	-35.201	-84.916
30.359	273.814	246.965	-36.072	-86.720
30.690	255.266	219.425	-37.039	-88.720
31.060	234.550	188.636	-38.119	-90.955
33.859	77.848	-44.254	-46.287	-107.856
34.100	64.340	-64.330	-46.991	-109.313
34.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por tráfico sobre las aceras

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	54.351	-54.349	36.710	-11.135
0.241	54.216	-51.356	36.282	-11.038
3.040	52.658	-16.628	31.311	-9.905
3.410	52.664	-12.037	30.654	-9.756
3.741	56.646	-7.927	30.066	-9.621
4.040	60.236	-4.220	29.535	-9.501
4.741	67.993	-1.888	28.006	-9.042
5.040	71.165	-1.802	27.299	-8.811
5.741	78.610	-1.601	25.638	-8.271
6.040	81.781	-1.515	24.930	-8.040
6.741	89.226	-1.314	23.270	-7.500
6.820	90.062	-1.291	23.083	-7.439
7.040	92.397	-1.228	22.562	-7.270
7.741	99.842	-1.027	20.901	-6.729
8.040	103.014	-0.941	20.194	-6.499
8.741	109.441	-0.777	18.694	-5.984
10.230	118.243	-0.612	16.275	-5.013
13.640	135.032	-0.300	10.957	-4.089
17.050	141.713	-0.195	6.303	-7.034
20.460	135.032	-0.300	3.943	-11.103
23.870	118.243	-0.612	5.013	-16.275
25.359	109.442	-0.777	5.984	-18.694
26.060	103.014	-0.941	6.499	-20.194
26.359	99.843	-1.027	6.729	-20.901
27.060	92.398	-1.228	7.270	-22.562
27.280	90.062	-1.291	7.439	-23.083
27.359	89.226	-1.314	7.500	-23.270
28.060	81.781	-1.515	8.040	-24.930
28.359	78.610	-1.601	8.271	-25.638
29.060	71.165	-1.802	8.811	-27.299
29.359	67.993	-1.888	9.042	-28.006
30.060	60.236	-4.220	9.501	-29.535
30.359	56.646	-7.927	9.621	-30.066
30.690	52.665	-12.037	9.756	-30.654
31.060	52.658	-16.628	9.905	-31.311
33.859	54.216	-51.356	11.038	-36.282
34.100	54.351	-54.349	11.135	-36.710
34.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por tráfico sobre la plataforma

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	376.856	-376.852	332.041	-54.174
0.241	395.109	-356.188	329.165	-53.773
3.040	606.851	-116.483	295.803	-49.125
3.410	661.428	-84.793	291.393	-48.510

3.741	713.772	-56.421	287.444	-47.960
4.040	760.976	-30.835	283.883	-47.464
4.741	848.236	-18.768	273.672	-46.017
5.040	880.747	-18.509	268.956	-45.345
5.741	957.063	-17.902	257.885	-43.766
6.040	989.574	-17.643	253.169	-43.094
6.741	1065.891	-17.036	242.098	-41.516
6.820	1074.459	-16.967	240.855	-41.339
7.040	1098.401	-16.777	237.382	-40.844
7.741	1174.718	-16.169	226.310	-39.266
8.040	1207.229	-15.911	221.594	-38.594
8.741	1273.947	-15.151	211.179	-37.800
10.230	1369.887	-12.810	192.190	-44.247
13.640	1552.886	-7.588	149.349	-75.240
17.050	1625.621	-2.784	108.471	-111.151
20.460	1552.886	-7.588	74.704	-149.885
23.870	1369.887	-12.811	44.248	-192.190
25.359	1273.948	-15.152	37.800	-211.179
26.060	1207.229	-15.912	38.594	-221.594
26.359	1174.719	-16.170	39.266	-226.310
27.060	1098.402	-16.778	40.844	-237.381
27.280	1074.460	-16.968	41.339	-240.854
27.359	1065.892	-17.036	41.516	-242.097
28.060	989.575	-17.644	43.094	-253.168
28.359	957.065	-17.902	43.766	-257.885
29.060	880.748	-18.509	45.344	-268.956
29.359	848.237	-18.768	46.017	-273.672
30.060	760.978	-30.833	47.464	-283.883
30.359	713.775	-56.419	47.960	-287.444
30.690	661.431	-84.791	48.510	-291.392
31.060	606.853	-116.481	49.125	-295.803
33.859	395.111	-356.187	53.773	-329.165
34.100	376.858	-376.850	54.174	-332.041
34.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por gradiente térmico

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000
0.241	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.410	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.741	0.000	-0.000	0.000	-0.000
4.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
4.741	0.000	-0.000	0.000	-0.000
5.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
5.741	0.000	-0.000	0.000	-0.000
6.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
6.741	0.000	-0.000	0.000	-0.000
6.820	0.000	-0.000	0.000	-0.000
7.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
7.741	0.000	-0.000	0.000	-0.000
8.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
8.741	0.000	-0.000	0.000	-0.000
10.230	0.000	-0.000	0.000	-0.000
13.640	0.000	-0.000	0.000	-0.000
17.050	0.000	-0.000	0.000	-0.000
20.460	0.000	-0.000	0.000	-0.000
23.870	0.000	-0.000	0.000	-0.000
25.359	0.000	-0.000	0.000	-0.000
26.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
26.359	0.000	-0.000	0.000	-0.000
27.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
27.280	0.000	-0.000	0.000	-0.000
27.359	0.000	-0.000	0.000	-0.000
28.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
28.359	0.000	-0.000	0.000	-0.000
29.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
29.359	0.000	-0.000	0.000	-0.000
30.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
30.359	0.000	-0.000	0.000	-0.000
30.690	0.000	-0.000	0.000	-0.000
31.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
33.859	0.000	-0.000	0.000	-0.000
34.100	0.000	-0.000	0.000	-0.000
34.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por retracción conjunta en la viga y la losa.

s(m)	Nv	Mv	Nl	Ml
-0.450	56.163	80.004	-56.163	2.817
0.000	57.707	82.192	-57.707	2.807
0.241	57.707	82.192	-57.707	2.807
3.040	57.707	82.192	-57.707	2.807
3.410	57.735	82.362	-57.735	2.804
3.741	57.735	82.362	-57.735	2.804
4.040	57.735	82.362	-57.735	2.804
4.741	57.763	82.530	-57.763	2.802
5.040	57.763	82.530	-57.763	2.802
5.741	57.790	82.697	-57.790	2.799
6.040	57.790	82.697	-57.790	2.799
6.741	57.817	82.863	-57.817	2.797
6.820	57.817	82.863	-57.817	2.797
7.040	57.817	82.863	-57.817	2.797
7.741	57.826	82.933	-57.826	2.796
8.040	57.826	82.933	-57.826	2.796
8.741	57.832	82.980	-57.832	2.796
10.230	57.832	82.980	-57.832	2.796
13.640	57.832	82.980	-57.832	2.796
17.050	57.832	82.980	-57.832	2.796
20.460	57.832	82.980	-57.832	2.796
23.870	57.832	82.980	-57.832	2.796
25.359	57.832	82.980	-57.832	2.796
26.060	57.826	82.933	-57.826	2.796
26.359	57.826	82.933	-57.826	2.796
27.060	57.817	82.863	-57.817	2.797
27.280	57.817	82.863	-57.817	2.797
27.359	57.817	82.863	-57.817	2.797
28.060	57.790	82.697	-57.790	2.799
28.359	57.790	82.697	-57.790	2.799
29.060	57.763	82.530	-57.763	2.802
29.359	57.763	82.530	-57.763	2.802
30.060	57.735	82.362	-57.735	2.804
30.359	57.735	82.362	-57.735	2.804
30.690	57.735	82.362	-57.735	2.804
31.060	57.707	82.192	-57.707	2.807
33.859	57.707	82.192	-57.707	2.807
34.100	57.707	82.192	-57.707	2.807
34.550	56.163	80.004	-56.163	2.817

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Nv (T) : Axil actuante sobre la sección de la viga.
Mv (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la viga.
Nl (T) : Axil actuante sobre la sección de la losa.
Ml (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la losa.

Esfuerzos por fluencia conjunta en la viga y la losa.

s(m)	Nv	Mv	Nl	Ml
-0.450	9.892	14.749	-9.892	-0.162
0.000	47.536	76.956	-47.536	-6.939
0.241	50.616	83.702	-50.616	-9.147
3.040	-97.270	-136.189	97.270	-7.084
3.410	-105.221	-147.474	105.221	-7.740
3.741	-112.102	-157.201	112.102	-8.163
4.040	-124.736	-176.006	124.736	-7.995
4.741	-135.886	-191.618	135.886	-9.124
5.040	-148.225	-210.020	148.225	-8.951
5.741	-158.467	-224.348	158.467	-10.093
6.040	-170.422	-242.202	170.422	-9.927
6.741	-179.693	-255.139	179.693	-11.091
6.820	-182.754	-259.716	182.754	-11.049
7.040	-189.579	-269.917	189.579	-10.958
7.741	-203.296	-289.971	203.296	-11.425
8.040	-212.202	-303.292	212.202	-11.308
8.741	-227.639	-326.101	227.639	-11.531
10.230	-269.514	-388.802	269.514	-10.939
13.640	-329.143	-478.050	329.143	-10.132
17.050	-348.932	-507.659	348.932	-9.874
20.460	-329.143	-478.050	329.143	-10.132
23.870	-269.514	-388.801	269.514	-10.939
25.359	-227.639	-326.101	227.639	-11.531
26.060	-212.202	-303.291	212.202	-11.308
26.359	-203.296	-289.971	203.296	-11.425
27.060	-189.579	-269.917	189.579	-10.958
27.280	-182.754	-259.716	182.754	-11.049
27.359	-179.693	-255.138	179.693	-11.091
28.060	-170.422	-242.202	170.422	-9.927
28.359	-158.466	-224.348	158.466	-10.093
29.060	-148.225	-210.020	148.225	-8.951
29.359	-135.885	-191.618	135.885	-9.124
30.060	-124.736	-176.006	124.736	-7.995
30.359	-112.102	-157.201	112.102	-8.163
30.690	-105.221	-147.474	105.221	-7.740
31.060	-97.270	-136.189	97.270	-7.084
33.859	50.617	83.702	-50.617	-9.147
34.100	47.536	76.956	-47.536	-6.939
34.550	9.892	14.749	-9.892	-0.162

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Nv (T) : Axil actuante sobre la sección de la viga.
Mv (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la viga.
Nl (T) : Axil actuante sobre la sección de la losa.
Ml (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la losa.

CALCULO DE TENSIONES

Cálculo de tensiones en las viga

Vano 1 Viga 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 0.934280

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
  que se encuentre sobre la viga : K2 = 0.934280

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa
  que se encuentre sobre la viga : K3 = 0.974624

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa
  que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.736644

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
  que se encuentre sobre la viga : K5 = 0.736644

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa
  que se encuentre sobre la viga : K6 = 0.918051

Instante	Día	Situación	s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
T1	4	-	-0.450	0.000	0.000	-0.000	-0.000
			0.000	-21.164	-23.384	106.644	96.491
			0.241	-25.534	-28.522	141.951	128.290
			3.040	5.266	2.279	125.831	112.170
			3.410	3.618	0.078	138.257	123.243
			3.741	3.227	-0.689	146.245	130.312
			4.040	6.031	2.115	144.785	128.852
			4.741	3.461	-1.386	165.538	147.331
			5.040	6.048	1.202	164.198	145.991
			5.741	2.950	-2.828	185.284	164.799
			6.040	5.321	-0.456	184.062	163.577
			6.741	1.698	-5.012	205.473	182.709
			6.820	2.272	-4.437	205.178	182.414
			7.040	3.854	-2.856	204.367	181.603
			7.741	5.026	-2.063	213.487	189.629
			8.040	6.969	-0.121	212.493	188.635
			8.741	8.851	1.509	218.020	193.433
			10.230	16.845	9.502	213.937	189.350
			13.640	29.226	21.884	207.614	183.027
			17.050	33.353	26.011	205.506	180.919
			20.460	29.226	21.884	207.614	183.027
			23.870	16.845	9.502	213.937	189.350
			25.359	8.851	1.509	218.020	193.433
			26.060	6.969	-0.121	212.493	188.635
			26.359	5.026	-2.063	213.487	189.629
			27.060	3.854	-2.856	204.367	181.603
			27.280	2.272	-4.437	205.178	182.414
			27.359	1.698	-5.012	205.473	182.709
			28.060	5.321	-0.456	184.062	163.577
			28.359	2.950	-2.828	185.284	164.799
			29.060	6.048	1.202	164.198	145.991
			29.359	3.461	-1.386	165.538	147.331
			30.060	6.031	2.115	144.785	128.852
			30.359	3.227	-0.689	146.245	130.312
			30.690	3.618	0.078	138.257	123.243
			31.060	5.266	2.279	125.831	112.170
			33.859	-25.534	-28.522	141.951	128.290
			34.100	-21.164	-23.384	106.644	96.491
			34.550	0.000	0.000	-0.000	-0.000
T2	30	-	-0.450	0.000	0.000	-0.000	-0.000
			0.000	-19.324	-23.527	106.718	91.801
			0.241	-17.125	-22.916	139.017	117.978
			3.040	73.554	68.578	91.132	71.025
			3.410	79.470	73.477	100.041	77.445
			3.741	85.558	78.983	104.763	80.733
			4.040	93.812	87.312	100.426	76.488
			4.741	104.339	96.158	115.013	86.975
			5.040	111.949	103.844	111.032	83.090
			5.741	121.000	111.140	126.553	94.343
			6.040	127.969	118.184	122.923	90.813
			6.741	135.551	123.939	139.359	102.809
			6.820	137.238	125.645	138.485	101.962
			7.040	141.889	130.343	136.076	99.618
			7.741	152.816	140.551	140.537	101.992
			8.040	158.526	146.323	137.585	99.126
			8.741	169.049	156.400	138.912	99.103
			10.230	192.520	180.146	126.785	87.366
			13.640	228.893	216.926	108.000	69.158
			17.050	241.017	229.185	101.739	63.089
			20.460	228.893	216.926	108.000	69.158
			23.870	192.520	180.146	126.785	87.366
			25.359	169.049	156.400	138.912	99.103
			26.060	158.526	146.323	137.585	99.126
			26.359	152.816	140.551	140.537	101.992
			27.060	141.889	130.343	136.076	99.618
			27.280	137.238	125.645	138.485	101.962
			27.359	135.551	123.939	139.359	102.809
			28.060	127.969	118.184	122.923	90.813
			28.359	121.000	111.140	126.553	94.343
			29.060	111.949	103.844	111.032	83.090
			29.359	104.339	96.158	115.013	86.975
			30.060	93.812	87.312	100.426	76.488
			30.359	85.558	78.983	104.763	80.733
			30.690	79.470	73.477	100.041	77.445
			31.060	73.554	68.578	91.132	71.025
			33.859	-17.125	-22.916	139.017	117.978
			34.100	-19.324	-23.527	106.718	91.801
			34.550	0.000	0.000	-0.000	-0.000
T3	60	-	-0.450	0.872	-0.872	2.903	-2.903
			0.000	-18.452	-24.399	109.621	88.897
			0.241	-16.073	-23.512	141.014	114.470
			3.040	76.556	70.971	82.670	60.531
			3.410	82.714	76.239	90.267	66.104
			3.741	89.015	82.103	93.801	68.576
			4.040	97.532	90.602	88.804	63.173
			4.741	108.560	99.806	102.044	71.738
			5.040	116.340	107.635	97.481	67.143
			5.741	125.782	115.264	111.732	76.841
			6.040	132.914	122.446	107.526	72.607
			6.741	140.867	128.516	122.715	83.079
			6.820	142.595	130.257	121.690	82.047
			7.040	147.360	135.052	118.860	79.190
			7.741	158.643	145.561	122.036	79.993
			8.040	164.501	151.459	118.515	76.434
			8.741	175.341	161.810	118.701	75.034
			10.230	199.346	186.032	104.797	61.252
			13.640	236.737	223.721	82.620	39.144
			17.050	249.266	236.346	74.990	31.528
			20.460	236.737	223.721	82.620	39.144
			23.870	199.346	186.032	104.797	61.252
			25.359	175.341	161.810	118.701	75.034
			26.060	164.501	151.459	118.515	76.434
			26.359	158.643	145.561	122.036	79.993
			27.060	147.360	135.052	118.860	79.190
			27.280	142.595	130.257	121.690	82.047
			27.359	140.867	128.516	122.715	83.079
			28.060	132.914	122.446	107.526	72.607
			28.359	125.782	115.264	111.732	76.841
			29.060	116.340	107.635	97.481	67.143
			29.359	108.560	99.806	102.044	71.738
			30.060	97.532	90.602	88.804	63.173
			30.359	89.015	82.103	93.801	68.576
			30.690	82.714	76.239	90.267	66.104
			31.060	76.556	70.971	82.670	60.531
			33.859	-16.073	-23.512	141.014	114.470
			34.100	-18.452	-24.399	109.621	88.897
			34.550	0.872	-0.872	2.903	-2.903
T4		- Característica	-0.450	4.484	-4.484	14.847	-14.847
			0.000	-14.840	-28.010	121.565	76.953
			0.241	-12.078	-26.924	152.357	101.231
			3.040	84.926	69.735	87.083	31.176
			3.410	91.762	75.271	93.746	34.366
			3.741	98.657	81.338	96.435	34.537
			4.040	107.627	90.166	90.268	27.484
			4.741	119.482	99.631	102.572	32.705
			5.040	127.585	107.472	97.972	26.636
			5.741	137.777	115.126	112.132	33.157
			6.040	145.219	122.319	107.888	27.461
			6.741	153.881	128.413	122.989	34.817
			6.820	155.687	130.157	121.954	33.404
			7.040	160.670	134.960	119.097	29.481
			7.741	172.628	145.493	122.186	27.051
			8.040	178.770	151.401	118.629	22.051
			8.741	190.230	161.769	118.754	17.784
			10.230	215.359	186.006	104.836	-0.431
			13.640	254.902	223.719	82.634	-30.998
			17.050	268.314	236.345	75.000	-41.989
			20.460	254.902	223.719	82.634	-30.998
			23.870	215.359	186.006	104.836	-0.432
			25.359	190.230	161.770	118.754	17.784
			26.060	178.770	151.401	118.629	22.051
			26.359	172.627	145.494	122.187	27.051
			27.060	160.670	134.961	119.097	29.481
			27.280	155.687	130.158	121.954	33.404
			27.359	153.881	128.414	122.990	34.817
			28.060	145.218	122.319	107.889	27.461
			28.359	137.777	115.127	112.133	33.156
			29.060	127.585	107.472	97.972	26.636
			29.359	119.482	99.632	102.573	32.705
			30.060	107.627	90.166	90.268	27.484
			30.359	98.657	81.338	96.435	34.537
			30.690	91.762	75.271	93.746	34.366
			31.060	84.926	69.735	87.083	31.176
			33.859	-12.078	-26.924	152.357	101.232
			34.100	-14.840	-28.011	121.565	76.953
			34.550	4.485	-4.484	14.846	-14.847
		- Frecuente	-0.450	2.225	-2.225	7.348	-7.349
			0.000	-17.099	-25.751	114.067	84.452
			0.241	-14.445	-24.800	145.274	109.107
			3.040	81.501	70.389	84.796	43.172
			3.410	88.077	75.744	92.101	47.275
			3.741	94.744	81.651	95.350	48.332
			4.040	103.511	90.337	89.688	42.077
			4.741	115.000	99.692	102.389	48.772
			5.040	122.969	107.528	97.801	43.313
			5.741	132.852	115.174	111.991	51.148
			6.040	140.166	122.363	107.760	46.057
			6.741	148.536	128.448	122.890	54.703
			6.820	150.311	130.191	121.858	53.447
			7.040	155.204	134.992	119.010	49.965
			7.741	166.883	145.516	122.128	48.873
			8.040	172.908	151.421	118.582	44.469
			8.741	184.114	161.783	118.727	41.386
			10.230	208.791	186.015	104.816	24.988
			13.640	247.467	223.720	82.625	-2.105
			17.050	260.514	236.346	74.994	-11.686
			20.460	247.467	223.720	82.625	-2.105
			23.870	208.791	186.015	104.816	24.988
			25.359	184.114	161.783	118.728	41.386
			26.060	172.908	151.421	118.582	44.469
			26.359	166.882	145.516	122.128	48.873
			27.060	155.203	134.992	119.010	49.965
			27.280	150.310	130.192	121.858	53.447
			27.359	148.536	128.449	122.890	54.703
			28.060	140.166	122.363	107.760	46.057

			28.359	132.852	115.174	111.992	51.148						8.040	187.325	95.057	118.582	20.075
			29.060	122.969	107.529	97.801	43.312						8.741	198.490	101.250	118.727	16.302
			29.359	115.000	99.692	102.389	48.772						10.230	223.180	114.107	104.816	0.586
			30.060	103.511	90.338	89.688	42.076						13.640	261.877	135.621	83.151	-25.456
			30.359	94.743	81.652	95.351	48.332						17.050	274.931	142.875	77.180	-34.668
			30.690	88.077	75.744	92.101	47.275						20.460	261.877	135.621	83.151	-25.456
			31.060	81.501	70.389	84.797	43.172						23.870	223.180	114.107	104.816	0.586
			33.859	-14.444	-24.800	145.274	109.107						25.359	198.489	101.250	118.728	16.302
			34.100	-17.099	-25.752	114.066	84.452						26.060	187.325	95.057	118.582	20.075
			34.550	2.225	-2.225	7.348	-7.349						26.359	181.306	91.580	122.128	24.295
	-	Casi-permanente	-0.450	0.872	-0.872	2.903	-2.903						27.060	169.691	84.745	119.010	26.567
			0.000	-18.452	-24.399	109.621	88.897						27.280	164.803	81.806	121.858	29.915
			0.241	-16.073	-23.512	141.014	114.470						27.359	163.030	80.897	122.890	31.116
			3.040	76.556	70.971	82.670	60.531						28.060	154.748	77.208	107.760	25.188
			3.410	82.714	76.239	90.267	66.104						28.359	147.441	73.279	111.992	30.083
			3.741	89.015	82.103	93.801	68.576						29.060	137.634	68.288	97.801	24.815
			4.040	97.532	90.602	88.804	63.173						29.359	129.670	63.817	102.389	30.094
			4.741	108.560	99.806	102.044	71.738						30.060	118.247	57.358	89.688	25.802
			5.040	116.340	107.635	97.481	67.143						30.359	109.486	52.119	95.351	31.878
			5.741	125.782	115.264	111.732	76.841						30.690	102.841	48.029	92.101	31.515
			6.040	132.914	122.446	107.526	72.607						31.060	96.299	44.748	84.797	28.937
			6.741	140.867	128.516	122.715	83.079						33.859	15.478	-25.126	145.274	89.095
			6.820	142.595	130.257	121.690	82.047						34.100	11.777	-25.961	114.066	69.056
			7.040	147.360	135.052	118.860	79.190						34.550	20.239	-2.225	7.348	-11.647
			7.741	158.643	145.561	122.036	79.993		-	Casi-permanente	-0.450	18.886	-0.872	2.903	-7.201
			8.040	164.501	151.459	118.515	76.434				0.000	10.424	-24.608	109.621	73.502
			8.741	175.341	161.810	118.701	75.034				0.241	13.850	-23.838	141.014	94.458
			10.230	199.346	186.032	104.797	61.252				3.040	91.354	45.330	82.670	46.296
			13.640	236.737	223.721	82.620	39.144				3.410	97.478	48.524	90.267	50.345
			17.050	249.266	236.346	74.990	31.528				3.741	103.757	52.570	93.801	52.123
			20.460	236.737	223.721	82.620	39.144				4.040	112.268	57.622	88.804	46.899
			23.870	199.346	186.032	104.797	61.252				4.741	123.231	63.931	102.044	53.060
			25.359	175.341	161.810	118.701	75.034				5.040	131.004	68.394	97.481	48.646
			26.060	164.501	151.459	118.515	76.434				5.741	140.371	73.369	111.732	55.777
			26.359	158.643	145.561	122.036	79.993				6.040	147.496	77.291	107.526	51.737
			27.060	147.360	135.052	118.860	79.190				6.741	155.362	80.964	122.715	59.492
			27.280	142.595	130.257	121.690	82.047				6.820	157.088	81.871	121.690	58.515
			27.359	140.867	128.516	122.715	83.079				7.040	161.848	84.805	118.860	55.792
			28.060	132.914	122.446	107.526	72.607				7.741	173.066	91.625	122.036	55.416
			28.359	125.782	115.264	111.732	76.841				8.040	178.918	95.095	118.515	52.040
			29.060	116.340	107.635	97.481	67.143				8.741	189.717	101.277	118.701	49.950
			29.359	108.560	99.806	102.044	71.738				10.230	213.735	114.124	104.797	36.850
			30.060	97.532	90.602	88.804	63.173				13.640	251.147	135.622	83.145	15.792
			30.359	89.015	82.103	93.801	68.576				17.050	263.683	142.875	77.176	8.546
			30.690	82.714	76.239	90.267	66.104				20.460	251.147	135.622	83.145	15.792
			31.060	76.556	70.971	82.670	60.531				23.870	213.735	114.124	104.797	36.850
			33.859	-16.073	-23.512	141.014	114.470				25.359	189.717	101.277	118.701	49.950
			34.100	-18.452	-24.399	109.621	88.897				26.060	178.918	95.095	118.515	52.040
			34.550	0.872	-0.872	2.903	-2.903				26.359	173.066	91.625	122.036	55.416
T5	-	Característica	-0.450	22.497	-4.484	14.847	-19.145				27.060	161.848	84.805	118.860	55.792
			0.000	14.036	-28.220	121.565	61.557				27.280	157.088	81.871	121.690	58.515
			0.241	17.845	-27.250	152.357	81.219				27.359	155.362	80.964	122.715	59.492
			3.040	99.724	44.094	87.083	16.941				28.060	147.496	77.291	107.526	51.737
			3.410	106.526	47.555	93.746	18.606				28.359	140.371	73.369	111.732	55.777
			3.741	113.399	51.805	96.435	18.084				29.060	131.004	68.394	97.481	48.646
			4.040	122.364	57.187	90.268	11.210				29.359	123.231	63.931	102.044	53.060
			4.741	134.152	63.757	102.572	14.027				30.060	112.268	57.622	88.804	46.899
			5.040	142.249	68.231	97.972	8.139				30.359	103.757	52.570	93.801	52.123
			5.741	152.366	73.232	112.132	12.092				30.690	97.478	48.524	90.267	50.345
			6.040	159.801	77.164	107.888	6.592				31.060	91.354	45.330	82.670	46.296
			6.741	168.375	80.862	122.989	11.230				33.859	13.850	-23.838	141.014	94.458
			6.820	170.180	81.771	121.954	9.872				34.100	10.424	-24.608	109.621	73.501
			7.040	175.158	84.713	119.097	6.083				34.550	18.886	-0.872	2.903	-7.201
			7.741	187.051	91.557	122.186	2.474	Env	-	Característica	-0.450	22.497	-4.484	14.847	-19.145
			8.040	193.187	95.037	118.629	-2.342				0.000	14.036	-28.220	121.565	61.557
			8.741	204.605	101.237	118.754	-7.300				0.241	17.845	-28.522	152.357	81.219
			10.230	229.748	114.098	104.836	-24.833				3.040	99.724	2.279	125.831	16.941
			13.640	269.312	135.620	83.159	-54.350				3.410	106.526	0.078	138.257	18.606
			17.050	282.732	142.875	77.186	-64.971				3.741	113.399	-0.689	146.245	18.084
			20.460	269.312	135.620	83.159	-54.350				4.040	122.364	2.115	144.785	11.210
			23.870	229.748	114.098	104.836	-24.833				4.741	134.152	-1.386	165.538	14.027
			25.359	204.605	101.237	118.754	-7.300				5.040	142.249	1.202	164.198	8.139
			26.060	193.187	95.037	118.629	-2.343				5.741	152.366	-2.828	185.284	12.092
			26.359	187.051	91.557	122.187	2.473				6.040	159.801	-0.456	184.062	6.592
			27.060	175.157	84.714	119.097	6.083				6.741	168.375	-5.012	205.473	11.230
			27.280	170.180	81.772	121.954	9.872				6.820	170.180	-4.437	205.178	9.872
			27.359	168.375	80.862	122.990	11.230				7.040	175.158	-2.856	204.367	6.083
			28.060	159.801	77.165	107.889	6.592				7.741	187.051	-2.063	213.487	2.474
			28.359	152.365	73.232	112.133	12.092				8.040	193.187	-0.121	212.493	-2.342
			29.060	142.249	68.231	97.972	8.138				8.741	204.605	1.509	218.020	-7.300
			29.359	134.152	63.757	102.573	14.027				10.230	229.748	9.502	213.937	-24.833
			30.060	122.364	57.187	90.268	11.209				13.640	269.312	21.884	207.614	-54.350
			30.359	113.399	51.805	96.435	18.083				17.050	282.732	26.011	205.506	-64.971
			30.690	106.526	47.556	93.746	18.606				20.460	269.312	21.884	207.614	-54.350
			31.060	99.724	44.094	87.083	16.941				23.870	229.748	9.502	213.937	-24.833
			33.859	17.845	-27.250	152.357	81.220				25.359	204.605	1.509	218.020	-7.300
			34.100	14.036	-28.220	121.565	61.557				26.060	193.187	-0.121	212.493	-2.343
			34.550	22.498	-4.484	14.846	-19.145				26.359	187.051	-2.063	213.487	2.473
	-	Frecuente	-0.450	20.238	-2.225	7.348	-11.647				27.060	175.157	-2.856	204.367	6.083
			0.000	11.777	-25.961	114.067	69.056				27.280	170.180	-4.437	205.178	9.872
			0.241	15.478	-25.126	145.274	89.095				27.359	168.375	-5.012	205.473	11.230
			3.040	96.299	44.748	84.796	28.937				28.060	159.801	-0.456	184.062	6.592
			3.410	102.841	48.029	92.101	31.515				28.359	152.365	-2.828	185.284	12.092
			3.741	109.486	52.118	95.350	31.878				29.060	142.249	1.202	164.198	8.138
			4.040	118.248	57.358	89.688	25.802				29.359	134.152	-1.386	165.538	14.027
			4.741	129.670	63.817	102.389	30.094				30.060	122.364	2.115	144.785	11.209
			5.040	137.634	68.287	97.801	24.815				30.359	113.399	-0.689	146.245	18.083
			5.741	147.441	73.279	111.991	30.084				30.690	106.526	0.078	138.257	18.606
			6.040	154.749	77.208	107.760	25.188				31.060	99.724	2.279	125.831	16.941
			6.741	163.031	80.897	122.890	31.116				33.859	17.845	-28.522	152.357	81.220
			6.820	164.803	81.805	121.858	29.916				34.100	14.036	-28.220	121.565	61.557
			7.040	169.691	84.745	119.010	26.567				34.550	22.498	-4.484	14.846	-19.145
			7.741	181.306	91.580	122.128	24.296		-	Frecuente	-0.450	20.238	-2.225	7.348	-11.647

		0.000	11.777	-25.961	114.067	69.056										
		0.241	15.478	-28.522	145.274	89.095										
		3.040	96.299	2.279	125.831	28.937										
		3.410	102.841	0.078	138.257	31.515										
		3.741	109.486	-0.689	146.245	31.878										
		4.040	118.248	2.115	144.785	25.802										
		4.741	129.670	-1.386	165.538	30.094										
		5.040	137.634	1.202	164.198	24.815										
		5.741	147.441	-2.828	185.284	30.084										
		6.040	154.749	-0.456	184.062	25.188										
		6.741	163.031	-5.012	205.473	31.116										
		6.820	164.803	-4.437	205.178	29.916										
		7.040	169.691	-2.856	204.367	26.567										
		7.741	181.306	-2.063	213.487	24.296										
		8.040	187.325	-0.121	212.493	20.075										
		8.741	198.490	1.509	218.020	16.302										
		10.230	223.180	9.502	213.937	0.586										
		13.640	261.877	21.884	207.614	-25.456										
		17.050	274.931	26.011	205.506	-34.668										
		20.460	261.877	21.884	207.614	-25.456										
		23.870	223.180	9.502	213.937	0.586										
		25.359	198.489	1.509	218.020	16.302										
		26.060	187.325	-0.121	212.493	20.075										
		26.359	181.306	-2.063	213.487	24.295										
		27.060	169.691	-2.856	204.367	26.567										
		27.280	164.803	-4.437	205.178	29.915										
		27.359	163.030	-5.012	205.473	31.116										
		28.060	154.748	-0.456	184.062	25.188										
		28.359	147.441	-2.828	185.284	30.083										
		29.060	137.634	1.202	164.198	24.815										
		29.359	129.670	-1.386	165.538	30.094										
		30.060	118.247	2.115	144.785	25.802										
		30.359	109.486	-0.689	146.245	31.878										
		30.690	102.841	0.078	138.257	31.515										
		31.060	96.299	2.279	125.831	28.937										
		33.859	15.478	-28.522	145.274	89.095										
		34.100	11.777	-25.961	114.066	69.056										
		34.550	20.239	-2.225	7.348	-11.647										
-	Casi-permanente	-0.450	18.886	-0.872	2.903	-7.201										
		0.000	10.424	-24.608	109.621	73.502										
		0.241	13.850	-28.522	141.951	94.458										
		3.040	91.354	2.279	125.831	46.296										
		3.410	97.478	0.078	138.257	50.345										
		3.741	103.757	-0.689	146.245	52.123										
		4.040	112.268	2.115	144.785	46.899										
		4.741	123.231	-1.386	165.538	53.060										
		5.040	131.004	1.202	164.198	48.646										
		5.741	140.371	-2.828	185.284	55.777										
		6.040	147.496	-0.456	184.062	51.737										
		6.741	155.362	-5.012	205.473	59.492										
		6.820	157.088	-4.437	205.178	58.515										
		7.040	161.848	-2.856	204.367	55.792										
		7.741	173.066	-2.063	213.487	55.416										
		8.040	178.918	-0.121	212.493	52.040										
		8.741	189.717	1.509	218.020	49.950										
		10.230	213.735	9.502	213.937	36.850										
		13.640	251.147	21.884	207.614	15.792										
		17.050	263.683	26.011	205.506	8.546										
		20.460	251.147	21.884	207.614	15.792										
		23.870	213.735	9.502	213.937	36.850										
		25.359	189.717	1.509	218.020	49.950										
		26.060	178.918	-0.121	212.493	52.040										
		26.359	173.066	-2.063	213.487	55.416										
		27.060	161.848	-2.856	204.367	55.792										
		27.280	157.088	-4.437	205.178	58.515										
		27.359	155.362	-5.012	205.473	59.492										
		28.060	147.496	-0.456	184.062	51.737										
		28.359	140.371	-2.828	185.284	55.777										
		29.060	131.004	1.202	164.198	48.646										
		29.359	123.231	-1.386	165.538	53.060										
		30.060	112.268	2.115	144.785	46.899										
		30.359	103.757	-0.689	146.245	52.123										
		30.690	97.478	0.078	138.257	50.345										
		31.060	91.354	2.279	125.831	46.296										
		33.859	13.850	-28.522	141.951	94.458										
		34.100	10.424	-24.608	109.621	73.501										
		34.550	18.886	-0.872	2.903	-7.201										

T1 : Al transferir el pretensado.
T2 : Al hormigonar la losa.
T3 : Al disponer la superestructura.
T4 : Al abrir al tráfico.
T5 : A tiempo infinito.
Env : Envolvente de tensiones.

Día : número de días transcurridos entre el hormigonado de la viga y el instante considerado.
s(m): distancia al inicio de la viga.
Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.
Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.
Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.
Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.
Tsup- y Tinf+ corresponden a la situación de transferencia de pretensado.

Cálculo de tensiones en la losa

Vano 1 Viga 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 0.934280

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 0.934280

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 0.974624

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.736644

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 0.736644

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 0.918051

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

Instante	Día	Situación		s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
T1	4		-	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				0.241	0.000	0.000	0.000	0.000
				3.040	0.000	0.000	0.000	0.000
				3.410	0.000	0.000	0.000	0.000
				3.741	0.000	0.000	0.000	0.000
				4.040	0.000	0.000	0.000	0.000
				4.741	0.000	0.000	0.000	0.000
				5.040	0.000	0.000	0.000	0.000
				5.741	0.000	0.000	0.000	0.000
				6.040	0.000	0.000	0.000	0.000
				6.741	0.000	0.000	0.000	0.000
				6.820	0.000	0.000	0.000	0.000
				7.040	0.000	0.000	0.000	0.000
				7.741	0.000	0.000	0.000	0.000
				8.040	0.000	0.000	0.000	0.000
				8.741	0.000	0.000	0.000	0.000
				10.230	0.000	0.000	0.000	0.000
				13.640	0.000	0.000	0.000	0.000
				17.050	0.000	0.000	0.000	0.000
				20.460	0.000	0.000	0.000	0.000
				23.870	0.000	0.000	0.000	0.000
				25.359	0.000	0.000	0.000	0.000
				26.060	0.000	0.000	0.000	0.000
				26.359	0.000	0.000	0.000	0.000
				27.060	0.000	0.000	0.000	0.000
				27.280	0.000	0.000	0.000	0.000
				27.359	0.000	0.000	0.000	0.000
				28.060	0.000	0.000	0.000	0.000
				28.359	0.000	0.000	0.000	0.000
				29.060	0.000	0.000	0.000	0.000
				29.359	0.000	0.000	0.000	0.000
				30.060	0.000	0.000	0.000	0.000
				30.359	0.000	0.000	0.000	0.000
				30.690	0.000	0.000	0.000	0.000
				31.060	0.000	0.000	0.000	0.000
				33.859	0.000	0.000	0.000	0.000
				34.100	0.000	0.000	0.000	0.000
				34.550	0.000	0.000	0.000	0.000
		T2	30	-	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					0.241	0.000	0.000	0.000	0.000
					3.040	0.000	0.000	0.000	0.000
					3.410	0.000	0.000	0.000	0.000
					3.741	0.000	0.000	0.000	0.000
					4.040	0.000	0.000	0.000	0.000
					4.741	0.000	0.000	0.000	0.000
					5.040	0.000	0.000	0.000	0.000
					5.741	0.000	0.000	0.000	0.000
					6.040	0.000	0.000	0.000	0.000
					6.741	0.000	0.000	0.000	0.000
					6.820	0.000	0.000	0.000	0.000
					7.040	0.000	0.000	0.000	0.000
					7.741	0.000	0.000	0.000	0.000
					8.040	0.000	0.000	0.000	0.000
					8.741	0.000	0.000	0.000	0.000
					10.230	0.000	0.000	0.000	0.000
					13.640	0.000	0.000	0.000	0.000
					17.050	0.000	0.000	0.000	0.000
					20.460	0.000	0.000	0.000	0.000
					23.870	0.000	0.000	0.000	0.000
					25.359	0.000	0.000	0.000	0.000
					26.060	0.000	0.000	0.000	0.000
					26.359	0.000	0.000	0.000	0.000
					27.060	0.000	0.000	0.000	0.000
					27.280	0.000	0.000	0.000	0.000
					27.359	0.000	0.000	0.000	0.000
					28.060	0.000	0.000	0.000	0.000
					28.359	0.000	0.000	0.000	0.000
					29.060	0.000	0.000	0.000	0.000
					29.359	0.000	0.000	0.000	0.000
					30.060	0.000	0.000	0.000	0.000
					30.359	0.000	0.000	0.000	0.000
					30.690	0.000	0.000	0.000	0.000
					31.060	0.000	0.000	0.000	0.000
					33.859	0.000	0.000	0.000	0.000
					34.100	0.000	0.000	0.000	0.000
					34.550	0.000	0.000	0.000	0.000
		T3	60	-	-0.450	1.294	-1.294	0.758	-0.758

			0.000	1.294	-1.294	0.758	-0.758						27.280	20.099	6.956	11.354	3.949
			0.241	1.562	-0.886	0.914	-0.518						27.359	19.953	6.896	11.278	3.917
			3.040	4.524	3.619	2.607	2.078						28.060	18.681	6.376	10.593	3.629
			3.410	4.889	4.179	2.818	2.399						28.359	18.111	6.144	10.294	3.503
			3.741	5.219	4.710	3.002	2.710						29.060	16.785	5.602	9.571	3.200
			4.040	5.650	4.975	3.231	2.857						29.359	16.198	5.364	9.259	3.069
			4.741	6.429	5.527	3.666	3.168						30.060	14.688	4.583	8.424	2.628
			5.040	6.701	5.755	3.813	3.293						30.359	13.883	4.033	7.977	2.318
			5.741	7.318	6.272	4.154	3.581						30.690	12.982	3.418	7.476	1.969
			6.040	7.582	6.493	4.295	3.701						31.060	11.987	2.729	6.903	1.573
			6.741	8.174	6.989	4.617	3.975						33.859	3.969	-2.793	2.328	-1.637
			6.820	8.242	7.045	4.653	4.005						34.100	3.292	-3.292	1.933	-1.933
			7.040	8.430	7.203	4.752	4.090						34.550	3.292	-3.292	1.933	-1.933
			7.741	9.012	7.690	5.060	4.351					-	Casi-permanente	-0.450	1.294	-1.294	0.758	-0.758
			8.040	9.261	7.899	5.190	4.461							0.000	1.294	-1.294	0.758	-0.758
			8.741	9.776	8.337	5.465	4.698							0.241	1.562	-0.886	0.914	-0.518
			10.230	10.606	9.070	5.929	5.112							3.040	4.524	3.619	2.607	2.078
			13.640	12.189	10.471	6.813	5.902							3.410	4.889	4.179	2.818	2.399
			17.050	12.818	11.035	7.164	6.219							3.741	5.219	4.710	3.002	2.710
			20.460	12.189	10.471	6.813	5.902							4.040	5.650	4.975	3.231	2.857
			23.870	10.606	9.070	5.929	5.112							4.741	6.429	5.527	3.666	3.168
			25.359	9.777	8.337	5.465	4.698							5.040	6.701	5.755	3.813	3.293
			26.060	9.261	7.899	5.190	4.461							5.741	7.318	6.272	4.154	3.581
			26.359	9.012	7.690	5.060	4.351							6.040	7.582	6.493	4.295	3.701
			27.060	8.430	7.203	4.752	4.090							6.741	8.174	6.989	4.617	3.975
			27.280	8.242	7.045	4.653	4.005							6.820	8.242	7.045	4.653	4.005
			27.359	8.174	6.989	4.617	3.975							7.040	8.430	7.203	4.752	4.090
			28.060	7.582	6.493	4.295	3.701							7.741	9.012	7.690	5.060	4.351
			28.359	7.318	6.272	4.154	3.581							8.040	9.261	7.899	5.190	4.461
			29.060	6.701	5.755	3.813	3.293							8.741	9.776	8.337	5.465	4.698
			29.359	6.430	5.527	3.666	3.168							10.230	10.606	9.070	5.929	5.112
			30.060	5.650	4.975	3.231	2.857							13.640	12.189	10.471	6.813	5.902
			30.359	5.219	4.710	3.002	2.710							17.050	12.818	11.035	7.164	6.219
			30.690	4.889	4.179	2.818	2.399							20.460	12.189	10.471	6.813	5.902
			31.060	4.524	3.619	2.607	2.078							23.870	10.606	9.070	5.929	5.112
			33.859	1.562	-0.886	0.914	-0.518							25.359	9.777	8.337	5.465	4.698
			34.100	1.294	-1.294	0.758	-0.758							26.060	9.261	7.899	5.190	4.461
			34.550	1.294	-1.294	0.758	-0.758							26.359	9.012	7.690	5.060	4.351
T4	-	Característica	-0.450	6.640	-6.639	3.895	-3.894							27.060	8.430	7.203	4.752	4.090
			0.000	6.640	-6.639	3.895	-3.894							27.280	8.242	7.045	4.653	4.005
			0.241	7.478	-5.945	4.384	-3.481							27.359	8.174	6.989	4.617	3.975
			3.040	17.150	1.744	9.877	1.005							28.060	7.582	6.493	4.295	3.701
			3.410	18.539	2.706	10.676	1.558							28.359	7.318	6.272	4.154	3.581
			3.741	19.796	3.562	11.376	2.045							29.060	6.701	5.755	3.813	3.293
			4.040	20.920	4.327	11.999	2.479							29.359	6.430	5.527	3.666	3.168
			4.741	23.009	5.276	13.152	3.016							30.060	5.650	4.975	3.231	2.857
			5.040	23.817	5.521	13.580	3.151							30.359	5.219	4.710	3.002	2.710
			5.741	25.643	6.076	14.572	3.462							30.690	4.889	4.179	2.818	2.399
			6.040	26.427	6.313	14.982	3.591							31.060	4.524	3.619	2.607	2.078
			6.741	28.178	6.846	15.920	3.886							33.859	1.562	-0.886	0.914	-0.518
			6.820	28.379	6.907	16.024	3.919							34.100	1.294	-1.294	0.758	-0.758
			7.040	28.940	7.077	16.313	4.010							34.550	1.294	-1.294	0.758	-0.758
			7.741	30.662	7.600	17.207	4.292					T5	-	Característica	-0.450	6.640	-7.105	3.895	-6.881
			8.040	31.402	7.824	17.583	4.411								0.000	7.584	-10.375	5.800	-6.919
			8.741	32.952	8.288	18.396	4.663								0.241	8.907	-10.316	7.164	-6.607
			10.230	35.547	9.038	19.836	5.089								3.040	18.269	1.744	15.456	-2.178
			13.640	40.506	10.467	22.590	5.900								3.410	19.841	2.706	16.745	-1.654
			17.050	42.507	11.033	23.709	6.219								3.741	21.175	3.562	17.808	-1.185
			20.460	40.506	10.467	22.590	5.900								4.040	22.268	4.327	18.674	-0.757
			23.870	35.547	9.038	19.836	5.089								4.741	24.633	5.276	20.599	-0.277
			25.359	32.952	8.289	18.396	4.663								5.040	25.410	5.521	21.260	-0.147
			26.060	31.402	7.824	17.582	4.411								5.741	27.525	6.076	22.998	0.098
			26.359	30.662	7.600	17.207	4.293								6.040	28.276	6.313	23.634	0.221
			27.060	28.939	7.077	16.312	4.010								6.741	30.325	6.846	25.293	0.440
			27.280	28.379	6.908	16.024	3.919								6.820	30.517	6.907	25.455	0.472
			27.359	28.178	6.847	15.920	3.887								7.040	31.053	7.077	25.873	0.558
			28.060	26.427	6.313	14.982	3.591								7.741	32.879	7.600	27.291	0.785
			28.359	25.643	6.076	14.572	3.462								8.040	33.774	7.824	27.836	0.898
			29.060	23.817	5.521	13.580	3.151								8.741	35.676	8.288	29.122	1.114
			29.359	23.009	5.277	13.152	3.017								10.230	39.555	9.038	31.379	1.552
			30.060	20.920	4.327	11.999	2.479								13.640	46.315	10.467	35.313	2.381
			30.359	19.796	3.562	11.376	2.045								17.050	48.906	11.033	36.829	2.706
			30.690	18.539	2.707	10.676	1.558								20.460	46.315	10.467	35.313	2.381
			31.060	17.150	1.744	9.877	1.005								23.870	39.555	9.038	31.378	1.552
			33.859	7.479	-5.945	4.384	-3.481								25.359	35.675	8.289	29.122	1.114
			34.100	6.640	-6.640	3.895	-3.895								26.060	33.774	7.824	27.836	0.898
			34.550	6.640	-6.640	3.895	-3.895								26.359	32.878	7.600	27.291	0.785
-	Frecuente		-0.450	3.292	-3.292	1.933	-1.932								27.060	31.052	7.077	25.873	0.558
			0.000	3.292	-3.292	1.933	-1.932								27.280	30.516	6.908	25.454	0.472
			0.241	3.968	-2.793	2.328	-1.637								27.359	30.325	6.847	25.293	0.441
			3.040	11.987	2.729	6.903	1.572								28.060	28.275	6.313	23.633	0.222
			3.410	12.982	3.418	7.476	1.969								28.359	27.525	6.076	22.998	0.098
			3.741	13.883	4.033	7.978	2.317								29.060	25.409	5.521	21.259	-0.147
			4.040	14.688	4.582	8.424	2.628								29.359	24.633	5.277	20.599	-0.276
			4.741	16.198	5.363	9.259	3.069								30.060	22.268	4.327	18.674	-0.756
			5.040	16.785	5.602	9.571	3.200								30.359	21.175	3.562	17.808	-1.185
			5.741	18.112	6.144	10.295	3.503								30.690	19.841	2.707	16.745	-1.654
			6.040	18.681	6.376	10.594	3.629								31.060	18.269	1.744	15.455	-2.178
			6.741	19.954	6.896	11.278	3.917								33.859	8.908	-10.317	7.165	-6.607
			6.820	20.100	6.955	11.354	3.949								34.100	7.585	-10.376	5.800	-6.919
			7.040	20.506	7.121	11.565	4.037								34.550	6.640	-7.106	3.895	-6.882
			7.741	21.758	7.632	12.217	4.312					-	Frecuente		-0.450	3.292	-3.758	1.933	-4.919
			8.040	22.295	7.850	12.491	4.428								0.000	4.237	-7.028	3.838	-4.957
			8.741	23.420	8.305	13.085	4.675								0.241	5.397	-7.164	5.109	-4.762
			10.230	25.301	9.050	14.132	5.097								3.040	13.105	2.729	12.481	-1.610
			13.640	28.890	10.470	16.132	5.901								3.410	14.284	3.418	13.545	-1.243
			17.050	30.321	11.034	16.934	6.219								3.741	15.262	4.033	14.410	-0.913
			20.460	28.890	10.470	16.132	5.901								4.040	16.036	4.582	15.099	-0.608
			23.870	25.301	9.050	14.132	5.097								4.741	17.822	5.363	16.706	-0.224
			25.359	23.420	8.306	13.084	4.675								5.040	18.377	5.602	17.251	-0.098
			26.060	22.295	7.850	12.491	4.428								5.741	19.994	6.144	18.721	0.139
			26.359	21.758	7.632	12.217	4.313								6.040	20.529	6.376	19.245	0.259
			27.060	20.506	7.121	11.564	4.037								6.741	22.100	6.896	20.651	0.471

		6.820	22.237	6.955	20.785	0.501			34.100	7.585	-10.376	5.800	-6.919
		7.040	22.619	7.121	21.125	0.585			34.550	6.640	-7.106	3.895	-6.882
		7.741	23.974	7.632	22.301	0.805	-	Frecuente	-0.450	3.292	-3.758	1.933	-4.919
		8.040	24.667	7.850	22.745	0.915			0.000	4.237	-7.028	3.838	-4.957
		8.741	26.144	8.305	23.811	1.125			0.241	5.397	-7.164	5.109	-4.762
		10.230	29.308	9.050	25.674	1.559			3.040	13.105	0.000	12.481	-1.610
		13.640	34.698	10.470	28.855	2.382			3.410	14.284	0.000	13.545	-1.243
		17.050	36.720	11.034	30.054	2.706			3.741	15.262	0.000	14.410	-0.913
		20.460	34.698	10.470	28.855	2.382			4.040	16.036	0.000	15.099	-0.608
		23.870	29.308	9.050	25.674	1.560			4.741	17.822	0.000	16.706	-0.224
		25.359	26.144	8.306	23.810	1.126			5.040	18.377	0.000	17.251	-0.098
		26.060	24.667	7.850	22.745	0.915			5.741	19.994	0.000	18.721	0.000
		26.359	23.974	7.632	22.301	0.805			6.040	20.529	0.000	19.245	0.000
		27.060	22.619	7.121	21.125	0.585			6.741	22.100	0.000	20.651	0.000
		27.280	22.237	6.956	20.784	0.501			6.820	22.237	0.000	20.785	0.000
		27.359	22.100	6.896	20.651	0.471			7.040	22.619	0.000	21.125	0.000
		28.060	20.529	6.376	19.245	0.260			7.741	23.974	0.000	22.301	0.000
		28.359	19.994	6.144	18.721	0.139			8.040	24.667	0.000	22.745	0.000
		29.060	18.377	5.602	17.251	-0.098			8.741	26.144	0.000	23.811	0.000
		29.359	17.822	5.364	16.706	-0.224			10.230	29.308	0.000	25.674	0.000
		30.060	16.036	4.583	15.099	-0.607			13.640	34.698	0.000	28.855	0.000
		30.359	15.262	4.033	14.410	-0.913			17.050	36.720	0.000	30.054	0.000
		30.690	14.284	3.418	13.545	-1.243			20.460	34.698	0.000	28.855	0.000
		31.060	13.105	2.729	12.481	-1.610			23.870	29.308	0.000	25.674	0.000
		33.859	5.398	-7.165	5.109	-4.763			25.359	26.144	0.000	23.810	0.000
		34.100	4.237	-7.028	3.838	-4.957			26.060	24.667	0.000	22.745	0.000
		34.550	3.292	-3.758	1.933	-4.920			26.359	23.974	0.000	22.301	0.000
-	Casi-permanente	-0.450	1.294	-1.759	0.758	-3.745			27.060	22.619	0.000	21.125	0.000
		0.000	2.238	-5.029	2.663	-3.782			27.280	22.237	0.000	20.784	0.000
		0.241	2.991	-5.258	3.695	-3.644			27.359	22.100	0.000	20.651	0.000
		3.040	5.642	3.619	8.186	-1.104			28.060	20.529	0.000	19.245	0.000
		3.410	6.190	4.179	8.887	-0.813			28.359	19.994	0.000	18.721	0.000
		3.741	6.598	4.710	9.434	-0.520			29.060	18.377	0.000	17.251	-0.098
		4.040	6.998	4.975	9.906	-0.378			29.359	17.822	0.000	16.706	-0.224
		4.741	8.054	5.527	11.113	-0.125			30.060	16.036	0.000	15.099	-0.607
		5.040	8.294	5.755	11.493	-0.006			30.359	15.262	0.000	14.410	-0.913
		5.741	9.200	6.272	12.580	0.217			30.690	14.284	0.000	13.545	-1.243
		6.040	9.430	6.493	12.946	0.332			31.060	13.105	0.000	12.481	-1.610
		6.741	10.321	6.989	13.990	0.529			33.859	5.398	-7.165	5.109	-4.763
		6.820	10.379	7.045	14.084	0.558			34.100	4.237	-7.028	3.838	-4.957
		7.040	10.543	7.203	14.313	0.638			34.550	3.292	-3.758	1.933	-4.920
		7.741	11.228	7.690	15.145	0.844	-	Casi-permanente	-0.450	1.294	-1.759	0.758	-3.745
		8.040	11.632	7.899	15.444	0.948			0.000	2.238	-5.029	2.663	-3.782
		8.741	12.500	8.337	16.191	1.149			0.241	2.991	-5.258	3.695	-3.644
		10.230	14.614	9.070	17.471	1.575			3.040	5.642	0.000	8.186	-1.104
		13.640	17.998	10.471	19.536	2.383			3.410	6.190	0.000	8.887	-0.813
		17.050	19.217	11.035	20.285	2.707			3.741	6.598	0.000	9.434	-0.520
		20.460	17.998	10.471	19.536	2.383			4.040	6.998	0.000	9.906	-0.378
		23.870	14.614	9.070	17.471	1.575			4.741	8.054	0.000	11.113	-0.125
		25.359	12.500	8.337	16.191	1.149			5.040	8.294	0.000	11.493	-0.006
		26.060	11.632	7.899	15.444	0.948			5.741	9.200	0.000	12.580	0.000
		26.359	11.228	7.690	15.145	0.844			6.040	9.430	0.000	12.946	0.000
		27.060	10.543	7.203	14.313	0.638			6.741	10.321	0.000	13.990	0.000
		27.280	10.379	7.045	14.084	0.558			6.820	10.379	0.000	14.084	0.000
		27.359	10.321	6.989	13.990	0.529			7.040	10.543	0.000	14.313	0.000
		28.060	9.430	6.493	12.946	0.332			7.741	11.228	0.000	15.145	0.000
		28.359	9.200	6.272	12.580	0.217			8.040	11.632	0.000	15.444	0.000
		29.060	8.294	5.755	11.493	-0.006			8.741	12.500	0.000	16.191	0.000
		29.359	8.054	5.527	11.113	-0.125			10.230	14.614	0.000	17.471	0.000
		30.060	6.998	4.975	9.906	-0.378			13.640	17.998	0.000	19.536	0.000
		30.359	6.598	4.710	9.434	-0.520			17.050	19.217	0.000	20.285	0.000
		30.690	6.190	4.179	8.887	-0.813			20.460	17.998	0.000	19.536	0.000
		31.060	5.642	3.619	8.186	-1.104			23.870	14.614	0.000	17.471	0.000
		33.859	2.991	-5.258	3.695	-3.644			25.359	12.500	0.000	16.191	0.000
		34.100	2.238	-5.029	2.663	-3.782			26.060	11.632	0.000	15.444	0.000
		34.550	1.294	-1.759	0.758	-3.745			26.359	11.228	0.000	15.145	0.000
Env	- Característica	-0.450	6.640	-7.105	3.895	-6.881			27.060	10.543	0.000	14.313	0.000
		0.000	7.584	-10.375	5.800	-6.919			27.280	10.379	0.000	14.084	0.000
		0.241	8.907	-10.316	7.164	-6.607			27.359	10.321	0.000	13.990	0.000
		3.040	18.269	0.000	15.456	-2.178			28.060	9.430	0.000	12.946	0.000
		3.410	19.841	0.000	16.745	-1.654			28.359	9.200	0.000	12.580	0.000
		3.741	21.175	0.000	17.808	-1.185			29.060	8.294	0.000	11.493	-0.006
		4.040	22.268	0.000	18.674	-0.757			29.359	8.054	0.000	11.113	-0.125
		4.741	24.633	0.000	20.599	-0.277			30.060	6.998	0.000	9.906	-0.378
		5.040	25.410	0.000	21.260	-0.147			30.359	6.598	0.000	9.434	-0.520
		5.741	27.525	0.000	22.998	0.000			30.690	6.190	0.000	8.887	-0.813
		6.040	28.276	0.000	23.634	0.000			31.060	5.642	0.000	8.186	-1.104
		6.741	30.325	0.000	25.293	0.000			33.859	2.991	-5.258	3.695	-3.644
		6.820	30.517	0.000	25.455	0.000			34.100	2.238	-5.029	2.663	-3.782
		7.040	31.053	0.000	25.873	0.000			34.550	1.294	-1.759	0.758	-3.745
		7.741	32.879	0.000	27.291	0.000							
		8.040	33.774	0.000	27.836	0.000							
		8.741	35.676	0.000	29.122	0.000							
		10.230	39.555	0.000	31.379	0.000							
		13.640	46.315	0.000	35.313	0.000							
		17.050	48.906	0.000	36.829	0.000							
		20.460	46.315	0.000	35.313	0.000							
		23.870	39.555	0.000	31.378	0.000							
		25.359	35.675	0.000	29.122	0.000							
		26.060	33.774	0.000	27.836	0.000							
		26.359	32.878	0.000	27.291	0.000							
		27.060	31.052	0.000	25.873	0.000							
		27.280	30.516	0.000	25.454	0.000							
		27.359	30.325	0.000	25.293	0.000							
		28.060	28.275	0.000	23.633	0.000							
		28.359	27.525	0.000	22.998	0.000							
		29.060	25.409	0.000	21.259	-0.147							
		29.359	24.633	0.000	20.599	-0.276							
		30.060	22.268	0.000	18.674	-0.756							
		30.359	21.175	0.000	17.808	-1.185							
		30.690	19.841	0.000	16.745	-1.654							
		31.060	18.269	0.000	15.455	-2.178							
		33.859	8.908	-10.317	7.165	-6.607							

T1 : Al transferir el pretensado.
T2 : Al hormigonar la losa.
T3 : Al disponer la superestructura.
T4 : Al abrir al tráfico.
T5 : A tiempo infinito.
Env : Envolvente de tensiones.

Día : número de días transcurridos entre el hormigonado de la viga y el instante considerado.
s(m) : distancia al inicio de la viga.
Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.
Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.
Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.
Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.
Tsup- y Tinf+ corresponden a la situación de transferencia de pretensado.

CALCULO A ROTURA POR FLEXION

Cálculo a rotura por flexión en la viga aislada.

==========

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

 Vano   1 Viga   1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

 - Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K1 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K2 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K3 = 1.000000

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

 - Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K4 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K5 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K6 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.450	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
1.442	2605.149	810.018	3.216	3.500	-2.579
1.489	2637.581	825.005	3.197	3.500	-2.443
3.040	2638.146	1264.393	2.086	3.500	-2.443
3.410	2675.711	1360.152	1.967	3.500	-2.281
4.040	2729.507	1515.805	1.801	3.500	-2.058
4.989	2880.364	1738.506	1.657	3.500	-1.456
5.040	2884.229	1750.236	1.648	3.500	-1.441
5.989	3015.684	1944.958	1.551	3.500	-0.939
6.040	3018.944	1954.232	1.545	3.500	-0.926
6.820	3105.367	2085.895	1.489	3.500	-0.590
6.989	3118.051	2113.824	1.475	3.500	-0.535
7.040	3119.039	2121.866	1.470	3.500	-0.526
7.989	3157.870	2258.835	1.398	3.500	-0.376
8.040	3157.884	2266.277	1.393	3.500	-0.373
8.987	3170.853	2380.787	1.332	3.500	-0.311
9.987	3174.571	2478.649	1.281	3.500	-0.286
10.230	3174.571	2502.399	1.269	3.500	-0.286
13.640	3174.571	2723.860	1.165	3.500	-0.286
17.050	3174.571	2778.972	1.142	3.500	-0.286
20.460	3174.571	2723.860	1.165	3.500	-0.286
23.870	3174.571	2502.399	1.269	3.500	-0.286
24.113	3174.571	2478.649	1.281	3.500	-0.286
25.113	3170.853	2380.787	1.332	3.500	-0.311
26.060	3157.884	2266.277	1.393	3.500	-0.373
26.111	3157.870	2258.835	1.398	3.500	-0.376
27.060	3119.039	2121.866	1.470	3.500	-0.526
27.111	3118.051	2113.824	1.475	3.500	-0.535
27.280	3105.368	2085.895	1.489	3.500	-0.590
28.060	3018.944	1954.232	1.545	3.500	-0.926
28.111	3015.684	1944.958	1.551	3.500	-0.939
29.060	2884.229	1750.236	1.648	3.500	-1.441
29.111	2880.364	1738.506	1.657	3.500	-1.456
30.060	2729.507	1515.805	1.801	3.500	-2.058
30.690	2675.711	1360.152	1.967	3.500	-2.281
31.060	2638.146	1264.393	2.086	3.500	-2.443
32.610	2638.146	825.410	3.196	3.500	-2.443
32.658	2605.148	810.017	3.216	3.500	-2.579
34.100	0.000	0.000	-		
34.550	0.000	0.000	-		

  s (m)   : distancia al inicio de la viga.
  Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga.
  Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga.
  K   : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
  esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la viga.
  einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

Cálculo a rotura por flexión en la viga + losa.
==========

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

 Vano   1 Viga   1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

 - Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K1 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K2 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K3 = 1.000000

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

 - Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K4 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K5 = 1.000000

 - Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa
   que se encuentre sobre la viga :   K6 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.450	545.351	360.466	1.51290	0.412	-10.159
0.000	1357.417	464.950	2.91949	0.599	-10.162
1.442	3915.748	1895.363	2.06596	1.036	-10.171
1.489	3997.510	1922.917	2.07888	1.048	-10.171
3.040	3997.443	2769.005	1.44364	1.043	-10.174
3.410	4095.156	2939.999	1.39291	1.055	-10.175
4.040	4268.834	3226.728	1.32296	1.078	-10.176
4.989	4786.654	3654.270	1.30988	1.147	-10.179
5.040	4799.235	3677.048	1.30519	1.148	-10.179
5.989	5315.720	4090.624	1.29949	1.215	-10.181
6.040	5325.742	4112.539	1.29500	1.215	-10.181
6.820	5745.557	4440.614	1.29387	1.266	-10.183
6.989	5838.041	4509.651	1.29457	1.278	-10.184
7.040	5850.831	4530.734	1.29136	1.279	-10.184
7.989	6228.801	4831.544	1.28919	1.323	-10.185
8.040	6233.666	4846.762	1.28615	1.322	-10.185
8.987	6438.733	5116.068	1.25853	1.345	-10.187
9.987	6522.797	5358.261	1.21733	1.351	-10.188
10.230	6522.829	5417.275	1.20408	1.350	-10.188
13.640	6515.286	5930.072	1.09869	1.339	-10.190
17.050	6515.240	6058.972	1.07530	1.336	-10.190
20.460	6515.286	5929.605	1.09877	1.339	-10.190
23.870	6522.829	5417.277	1.20408	1.350	-10.188
24.113	6522.797	5358.263	1.21733	1.351	-10.188
25.113	6438.733	5116.069	1.25853	1.345	-10.187
26.060	6233.666	4846.764	1.28615	1.322	-10.185
26.111	6228.801	4831.546	1.28919	1.323	-10.185
27.060	5850.831	4530.737	1.29136	1.279	-10.184
27.111	5838.042	4509.653	1.29457	1.278	-10.184
27.280	5745.558	4440.616	1.29386	1.266	-10.183
28.060	5325.742	4112.542	1.29500	1.215	-10.181
28.111	5315.720	4090.627	1.29949	1.215	-10.181
29.060	4799.235	3677.051	1.30519	1.148	-10.179
29.111	4786.654	3654.273	1.30988	1.147	-10.179
30.060	4268.834	3226.731	1.32296	1.078	-10.176
30.690	4095.156	2940.001	1.39291	1.055	-10.175
31.060	3997.443	2769.007	1.44364	1.043	-10.174
32.610	3998.888	1923.666	2.07878	1.048	-10.172
32.658	3915.746	1895.366	2.06596	1.036	-10.171
34.100	1357.418	464.954	2.91947	0.599	-10.162
34.550	545.351	360.470	1.51289	0.412	-10.159

  s (m)   : distancia al inicio de la viga + losa.
  Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga + losa.
  Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga + losa.
  K   : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
  esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la losa.
  einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

CALCULO A CORTANTE
==========

Listado de cortantes de las acciones exteriores permanentes
==========

 Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

 Vano   1 Viga   1

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.450	0.000	0.000
2	0.000	-2.147	-4.231
3	0.000	81.343	160.291
4	8.525	40.672	80.146
5	17.050	-0.000	0.000
6	25.575	-40.672	-80.146
7	34.100	-81.343	-160.291
8	34.100	2.147	4.231
9	34.550	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vpp(T): cortante máximo por peso propio de la viga.
Vpl(T): cortante máximo por peso de la losa.

 Vano   1 Viga   1

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.450	0.000	0.000	0.000
2	0.000	109.313	0.000	0.000
3	8.525	55.227	0.000	0.000

4	17.050	0.007	0.000	0.000
5	25.575	-55.226	0.000	0.000
6	34.100	-109.313	0.000	0.000
7	34.550	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vse(T): cortante máximo por superestructura.
Vda(T): cortante máximo por descenso de apoyo instantáneo.
Vdp(T): cortante máximo por descenso de apoyo a tiempo infinito.

Listado de cortantes de las acciones exteriores variables
==========

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	36.710	-11.135	332.041	-54.174	0.000	-0.000
3	8.525	19.045	-6.125	213.938	-37.502	0.000	-0.000
4	17.050	6.303	-7.034	108.471	-111.151	0.000	-0.000
5	25.575	6.125	-19.045	37.502	-213.937	0.000	-0.000
6	34.100	11.135	-36.710	54.174	-332.041	0.000	-0.000
7	34.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vtra+(T): cortante máximo positivo por tráfico en aceras.
Vtra-(T): cortante máximo negativo por tráfico en aceras.
Vtrp+(T): cortante máximo positivo por tráfico en plataforma.
Vtrp-(T): cortante máximo negativo por tráfico en plataforma.
Vgt+(T): cortante máximo positivo por gradiente térmico.
Vgt-(T): cortante máximo negativo por gradiente térmico.

Listado de cortantes efectivos de cálculo
==========

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad correspondientes
al estado límite último.

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd1+(T): cortante efectivo máximo positivo tras transferir el pretensado.
Vrd2+(T): cortante efectivo máximo positivo tras hormigonar la losa.
Vrd3+(T): cortante efectivo máximo positivo tras disponer la superestructura.
Vrd4+(T): cortante efectivo máximo positivo tras abrir al tráfico.
Vrd5+(T): cortante efectivo máximo positivo a tiempo infinito.
Vrd1-(T): cortante efectivo máximo negativo tras transferir el pretensado.
Vrd2-(T): cortante efectivo máximo negativo tras hormigonar la losa.
Vrd3-(T): cortante efectivo máximo negativo tras disponer la superestructura.
Vrd4-(T): cortante efectivo máximo negativo tras abrir al tráfico.
Vrd5-(T): cortante efectivo máximo negativo a tiempo infinito.
Vrd+ (T): cortante efectivo máximo positivo total.
Vrd- (T): cortante efectivo máximo negativo total.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-2.147	-6.377	-6.377	-6.377	-6.377	-2.147
3	0.000	109.813	326.206	473.779	861.500	861.500	861.500
4	8.525	54.907	163.103	237.659	494.834	494.834	494.834
5	17.050	-0.000	-0.000	0.288	149.133	149.133	149.133
6	25.575	-40.672	-120.817	-143.770	-95.581	-95.581	-40.672
7	34.100	-81.343	-241.634	-288.625	-268.412	-268.412	-81.343
8	34.100	2.898	8.610	8.610	8.610	8.610	8.610
9	34.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-2.147	-6.377	-6.377	-6.377	-6.377	-6.377
3	0.000	81.343	241.634	288.625	268.413	268.413	81.343
4	8.525	40.672	120.817	143.770	95.581	95.581	40.672
5	17.050	-0.000	-0.000	-0.288	-152.916	-152.916	-152.916
6	25.575	-54.907	-163.103	-237.659	-494.833	-494.833	-494.833
7	34.100	-109.813	-326.206	-473.779	-861.499	-861.499	-861.499
8	34.100	2.147	6.377	6.377	6.377	6.377	2.147
9	34.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Comprobación de rotura por cortante por compresión
==========

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.450	0.000	1215.922	0.000
2	0.000	6.377	1244.434	0.005
3	0.000	861.500	1244.434	0.692
4	8.525	494.834	1353.178	0.366
5	17.050	152.916	1358.498	0.113
6	25.575	494.833	1353.178	0.366
7	34.100	861.499	1244.434	0.692
8	34.100	8.610	1244.434	0.007
9	34.550	0.000	1215.922	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd(T): cortante efectivo máximo total.
Vu1(T): cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

Comprobación de rotura por cortante por tracción
==========

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.450	0.000	63.554	0.000	0.000
2	0.000	6.377	77.810	0.000	0.000
3	0.000	861.500	77.810	783.690	94.841
4	8.525	494.834	134.836	359.998	43.776
5	17.050	152.916	137.496	15.420	1.875
6	25.575	494.833	134.836	359.998	43.776
7	34.100	861.499	77.810	783.689	94.841
8	34.100	8.610	77.810	0.000	0.000
9	34.550	0.000	63.554	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd(T): cortante efectivo máximo total.
Vcu(T): contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.
Vsu(T): contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a cortante.
As(cm2/m): área de la armadura transversal de cálculo por viga (no incluye la arm. mínima).

LISTADO DE FUERZAS DE PRETENSADO
==========

Coeficientes de seguridad empleados : unitarios.

Fuerza de pretensado a lo largo de cada cable en cada instante
==========

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	867.774	825.916	748.294
		2	135.590	129.197	117.164
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	108.472	107.729	100.913
3	0.241	1	1167.604	1102.304	984.142
		2	182.438	172.425	154.106
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	145.950	143.575	133.157
4	3.040	1	1167.604	1109.707	1006.925
		2	182.438	173.492	157.495
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	145.950	141.750	130.820
5	3.410	1	1168.308	1107.247	1000.857
		2	182.548	173.119	156.570
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	130.166	121.545	107.053
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	146.039	141.802	130.759
6	3.741	1	1168.308	1105.272	996.808
		2	182.548	172.817	155.950
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	219.058	207.380	187.139
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	146.039	141.753	130.631
7	4.040	1	1168.308	1105.919	998.853
		2	182.548	172.910	156.254
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	219.058	207.492	187.505
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	146.039	141.592	130.422
8	4.741	1	1169.003	1101.288	988.003
		2	182.657	172.207	154.599

		3	0.000	0.000	0.000					7	73.180	68.563	61.445
		4	0.000	0.000	0.000					8	109.771	102.845	92.168
		5	219.188	206.648	185.519					9	146.361	139.761	127.355
		6	219.188	206.648	185.519			20	17.050	1	1170.887	1096.808	984.288
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.951	171.456	153.926
		8	0.000	0.000	0.000					3	219.541	205.747	184.712
		9	146.125	141.634	130.289					4	219.541	205.747	184.712
9	5.040	1	1169.003	1101.900	989.857					5	219.541	205.747	184.712
		2	182.657	172.295	154.874					6	219.541	205.747	184.712
		3	0.000	0.000	0.000					7	73.180	68.614	61.623
		4	0.000	0.000	0.000					8	109.771	102.921	92.435
		5	219.188	206.754	185.849					9	146.361	139.516	127.032
		6	219.188	206.754	185.849			21	20.460	1	1170.887	1095.838	981.139
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.951	171.316	153.458
		8	0.000	0.000	0.000					3	219.541	205.579	184.149
		9	146.125	141.482	130.095					4	219.541	205.579	184.149
10	5.741	1	1169.689	1097.158	978.682					5	219.541	205.579	184.149
		2	182.764	171.576	153.171					6	219.541	205.579	184.149
		3	0.000	0.000	0.000					7	73.180	68.563	61.445
		4	219.317	205.891	183.805					8	109.771	102.845	92.168
		5	219.317	205.891	183.805					9	146.361	139.761	127.355
		6	219.317	205.891	183.805			22	23.870	1	1170.887	1092.926	972.034
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.951	170.897	152.104
		8	0.000	0.000	0.000					3	219.541	205.077	182.525
		9	146.211	141.542	129.987					4	219.541	205.077	182.525
11	6.040	1	1169.689	1097.736	980.466					5	219.541	205.077	182.525
		2	182.764	171.659	153.436					6	219.541	205.077	182.525
		3	0.000	0.000	0.000					7	73.180	68.410	60.931
		4	219.317	205.990	184.123					8	109.771	102.615	91.397
		5	219.317	205.990	184.123					9	146.361	140.497	128.306
		6	219.317	205.990	184.123			23	25.359	1	1170.887	1090.955	966.040
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.951	170.614	151.213
		8	0.000	0.000	0.000					3	219.541	204.737	181.456
		9	146.211	141.398	129.802					4	219.541	204.737	181.456
12	6.741	1	1170.366	1092.885	969.061					5	219.541	204.737	181.456
		2	182.870	170.923	151.698					6	219.541	204.737	181.456
		3	219.444	205.108	182.038					7	73.180	68.306	60.593
		4	219.444	205.108	182.038					8	109.771	102.460	90.889
		5	219.444	205.108	182.038					9	146.361	140.994	128.938
		6	219.444	205.108	182.038			24	26.060	1	1170.679	1091.934	967.899
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.919	170.768	151.504
		8	0.000	0.000	0.000					3	219.502	204.921	181.804
		9	146.296	141.477	129.714					4	219.502	204.921	181.804
13	6.820	1	1170.366	1093.029	969.514					5	219.502	204.921	181.804
		2	182.870	170.944	151.765					6	219.502	204.921	181.804
		3	219.444	205.133	182.119					7	0.000	0.000	0.000
		4	219.444	205.133	182.119					8	109.751	102.552	91.064
		5	219.444	205.133	182.119					9	146.335	141.136	129.182
		6	219.444	205.133	182.119			25	26.359	1	1170.679	1091.489	966.479
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.919	170.703	151.293
		8	0.000	0.000	0.000					3	219.502	204.844	181.551
		9	146.296	141.440	129.667					4	219.502	204.844	181.551
14	7.040	1	1170.366	1093.380	970.604					5	219.502	204.844	181.551
		2	182.870	170.995	151.927					6	219.502	204.844	181.551
		3	219.444	205.193	182.313					7	0.000	0.000	0.000
		4	219.444	205.193	182.313					8	109.751	102.517	90.944
		5	219.444	205.193	182.313					9	146.335	141.248	129.328
		6	219.444	205.193	182.313			26	27.060	1	1170.366	1093.380	970.604
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.870	170.995	151.927
		8	0.000	0.000	0.000					3	219.444	205.193	182.313
		9	146.296	141.352	129.553					4	219.444	205.193	182.313
15	7.741	1	1170.679	1091.489	966.479					5	219.444	205.193	182.313
		2	182.919	170.703	151.293					6	219.444	205.193	182.313
		3	219.502	204.844	181.551					7	0.000	0.000	0.000
		4	219.502	204.844	181.551					8	0.000	0.000	0.000
		5	219.502	204.844	181.551					9	146.296	141.352	129.553
		6	219.502	204.844	181.551			27	27.280	1	1170.366	1093.029	969.514
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.870	170.944	151.765
		8	109.751	102.517	90.944					3	219.444	205.133	182.119
		9	146.335	141.248	129.328					4	219.444	205.133	182.119
16	8.040	1	1170.679	1091.934	967.899					5	219.444	205.133	182.119
		2	182.919	170.768	151.504					6	219.444	205.133	182.119
		3	219.502	204.921	181.804					7	0.000	0.000	0.000
		4	219.502	204.921	181.804					8	0.000	0.000	0.000
		5	219.502	204.921	181.804					9	146.296	141.440	129.667
		6	219.502	204.921	181.804			28	27.359	1	1170.366	1092.885	969.061
		7	0.000	0.000	0.000					2	182.870	170.923	151.698
		8	109.751	102.552	91.064					3	219.444	205.108	182.038
		9	146.335	141.136	129.182					4	219.444	205.108	182.038
17	8.741	1	1170.887	1090.955	966.040					5	219.444	205.108	182.038
		2	182.951	170.614	151.213					6	219.444	205.108	182.038
		3	219.541	204.737	181.456					7	0.000	0.000	0.000
		4	219.541	204.737	181.456					8	0.000	0.000	0.000
		5	219.541	204.737	181.456					9	146.296	141.477	129.714
		6	219.541	204.737	181.456			29	28.060	1	1169.689	1097.736	980.466
		7	73.180	68.306	60.593					2	182.764	171.659	153.436
		8	109.771	102.460	90.889					3	0.000	0.000	0.000
		9	146.361	140.994	128.938					4	219.317	205.990	184.123
18	10.230	1	1170.887	1092.926	972.034					5	219.317	205.990	184.123
		2	182.951	170.897	152.104					6	219.317	205.990	184.123
		3	219.541	205.077	182.525					7	0.000	0.000	0.000
		4	219.541	205.077	182.525					8	0.000	0.000	0.000
		5	219.541	205.077	182.525					9	146.211	141.398	129.802
		6	219.541	205.077	182.525			30	28.359	1	1169.689	1097.158	978.682
		7	73.180	68.410	60.931					2	182.764	171.576	153.171
		8	109.771	102.615	91.397					3	0.000	0.000	0.000
		9	146.361	140.497	128.306					4	219.317	205.891	183.805
19	13.640	1	1170.887	1095.838	981.139					5	219.317	205.891	183.805
		2	182.951	171.316	153.458					6	219.317	205.891	183.805
		3	219.541	205.579	184.149					7	0.000	0.000	0.000
		4	219.541	205.579	184.149					8	0.000	0.000	0.000
		5	219.541	205.579	184.149					9	146.211	141.542	129.987
		6	219.541	205.579	184.149			31	29.060	1	1169.003	1101.900	989.857

		2	182.657	172.295	154.874			2	1.753	4.548	0.092
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	219.188	206.754	185.849			5	0.000	0.000	0.000
		6	219.188	206.754	185.849			6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	146.125	141.482	130.095			9	1.402	-0.733	0.073
32	29.359	1	1169.003	1101.288	988.003	3	0.241	1	11.217	39.755	14.328
		2	182.657	172.207	154.599			2	1.753	6.021	2.239
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	219.188	206.648	185.519			5	0.000	0.000	0.000
		6	219.188	206.648	185.519			6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	146.125	141.634	130.289			9	1.402	-0.818	1.791
33	30.060	1	1168.308	1105.919	998.853	4	3.040	1	11.217	32.352	14.328
		2	182.548	172.910	156.254			2	1.753	4.955	2.239
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000			5	0.000	0.000	0.000
		6	219.058	207.492	187.505			6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	146.039	141.592	130.422			9	1.402	1.007	1.791
34	30.359	1	1168.308	1105.272	996.808	5	3.410	1	11.217	35.476	14.369
		2	182.548	172.817	155.950			2	1.753	5.431	2.245
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000			5	0.000	0.000	0.000
		6	219.058	207.380	187.139			6	2.103	6.518	0.000
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	146.039	141.753	130.631			9	1.402	1.038	1.796
35	30.690	1	1168.308	1107.247	1000.857	6	3.741	1	11.217	37.451	14.369
		2	182.548	173.119	156.570			2	1.753	5.734	2.245
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000			5	0.000	0.000	0.000
		6	130.166	121.545	107.053			6	2.103	6.880	2.694
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	146.039	141.802	130.759			9	1.402	1.087	1.796
36	31.060	1	1167.604	1109.707	1006.925	7	4.040	1	11.217	36.803	14.369
		2	182.438	173.492	157.495			2	1.753	5.640	2.245
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000			5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000			6	2.103	6.768	2.694
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	145.950	141.750	130.820			9	1.402	1.248	1.796
37	33.859	1	1167.604	1102.304	984.142	8	4.741	1	11.217	42.090	14.409
		2	182.438	172.425	154.106			2	1.753	6.446	2.251
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000			5	2.103	7.735	2.702
		6	0.000	0.000	0.000			6	2.103	7.735	2.702
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	145.950	143.575	133.157			9	1.402	1.288	1.801
38	34.100	1	867.774	825.916	748.294	9	5.040	1	11.217	41.478	14.409
		2	135.590	129.197	117.164			2	1.753	6.358	2.251
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000			5	2.103	7.629	2.702
		6	0.000	0.000	0.000			6	2.103	7.629	2.702
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	108.472	107.729	100.913			9	1.402	1.441	1.801
39	34.550	1	-0.001	0.000	0.000	10	5.741	1	11.217	46.866	14.448
		2	-0.000	0.000	0.000			2	1.753	7.178	2.258
		3	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000			4	2.103	8.614	2.709
		5	0.000	0.000	0.000			5	2.103	8.614	2.709
		6	0.000	0.000	0.000			6	2.103	8.614	2.709
		7	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		9	-0.000	0.000	0.000			9	1.402	1.461	1.806
						11	6.040	1	11.217	46.289	14.448
								2	1.753	7.095	2.258
								3	0.000	0.000	0.000
								4	2.103	8.514	2.709
								5	2.103	8.514	2.709
								6	2.103	8.514	2.709
								7	0.000	0.000	0.000
								8	0.000	0.000	0.000
								9	1.402	1.605	1.806
						12	6.741	1	11.217	51.777	14.487
								2	1.753	7.930	2.264
								3	2.103	9.516	2.716
								4	2.103	9.516	2.716
								5	2.103	9.516	2.716
								6	2.103	9.516	2.716
								7	0.000	0.000	0.000
								8	0.000	0.000	0.000
								9	1.402	1.606	1.811
						13	6.820	1	11.217	51.633	14.487
								2	1.753	7.909	2.264
								3	2.103	9.491	2.716
								4	2.103	9.491	2.716
								5	2.103	9.491	2.716

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.
P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.
P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Pérdidas de pretensado entre tesado y hormigonado de losa

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	11.217	30.054	0.586

		6	2.103	9.491	2.716
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.642	1.811
14	7.040	1	11.217	51.282	14.487
		2	1.753	7.859	2.264
		3	2.103	9.431	2.716
		4	2.103	9.431	2.716
		5	2.103	9.431	2.716
		6	2.103	9.431	2.716
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.731	1.811
15	7.741	1	11.217	53.468	14.505
		2	1.753	8.196	2.266
		3	2.103	9.835	2.720
		4	2.103	9.835	2.720
		5	2.103	9.835	2.720
		6	2.103	9.835	2.720
		7	0.000	0.000	0.000
		8	1.052	4.823	1.360
		9	1.402	1.871	1.813
16	8.040	1	11.217	53.023	14.505
		2	1.753	8.132	2.266
		3	2.103	9.758	2.720
		4	2.103	9.758	2.720
		5	2.103	9.758	2.720
		6	2.103	9.758	2.720
		7	0.000	0.000	0.000
		8	1.052	4.788	1.360
		9	1.402	1.984	1.813
17	8.741	1	11.217	54.197	14.517
		2	1.753	8.316	2.268
		3	2.103	9.979	2.722
		4	2.103	9.979	2.722
		5	2.103	9.979	2.722
		6	2.103	9.979	2.722
		7	0.701	3.266	0.907
		8	1.052	4.898	1.361
		9	1.402	2.150	1.815
18	10.230	1	11.217	52.227	14.517
		2	1.753	8.033	2.268
		3	2.103	9.639	2.722
		4	2.103	9.639	2.722
		5	2.103	9.639	2.722
		6	2.103	9.639	2.722
		7	0.701	3.162	0.907
		8	1.052	4.743	1.361
		9	1.402	2.648	1.815
19	13.640	1	11.217	49.315	14.517
		2	1.753	7.614	2.268
		3	2.103	9.137	2.722
		4	2.103	9.137	2.722
		5	2.103	9.137	2.722
		6	2.103	9.137	2.722
		7	0.701	3.009	0.907
		8	1.052	4.514	1.361
		9	1.402	3.383	1.815
20	17.050	1	11.217	48.345	14.517
		2	1.753	7.474	2.268
		3	2.103	8.969	2.722
		4	2.103	8.969	2.722
		5	2.103	8.969	2.722
		6	2.103	8.969	2.722
		7	0.701	2.958	0.907
		8	1.052	4.437	1.361
		9	1.402	3.628	1.815
21	20.460	1	11.217	49.315	14.517
		2	1.753	7.614	2.268
		3	2.103	9.137	2.722
		4	2.103	9.137	2.722
		5	2.103	9.137	2.722
		6	2.103	9.137	2.722
		7	0.701	3.009	0.907
		8	1.052	4.514	1.361
		9	1.402	3.383	1.815
22	23.870	1	11.217	52.227	14.517
		2	1.753	8.033	2.268
		3	2.103	9.639	2.722
		4	2.103	9.639	2.722
		5	2.103	9.639	2.722
		6	2.103	9.639	2.722
		7	0.701	3.162	0.907
		8	1.052	4.743	1.361
		9	1.402	2.648	1.815
23	25.359	1	11.217	54.197	14.517
		2	1.753	8.316	2.268
		3	2.103	9.979	2.722
		4	2.103	9.979	2.722
		5	2.103	9.979	2.722
		6	2.103	9.979	2.722
		7	0.701	3.266	0.907
		8	1.052	4.898	1.361
		9	1.402	2.150	1.815
24	26.060	1	11.217	53.023	14.505
		2	1.753	8.132	2.266
		3	2.103	9.758	2.720
		4	2.103	9.758	2.720
		5	2.103	9.758	2.720
		6	2.103	9.758	2.720
		7	0.000	0.000	0.000
		8	1.052	4.788	1.360
		9	1.402	1.984	1.813
25	26.359	1	11.217	53.468	14.505
		2	1.753	8.196	2.266
		3	2.103	9.835	2.720
		4	2.103	9.835	2.720
		5	2.103	9.835	2.720
		6	2.103	9.835	2.720
		7	0.000	0.000	0.000
		8	1.052	4.823	1.360
		9	1.402	1.871	1.813
26	27.060	1	11.217	51.282	14.487
		2	1.753	7.859	2.264
		3	2.103	9.431	2.716
		4	2.103	9.431	2.716
		5	2.103	9.431	2.716
		6	2.103	9.431	2.716
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.731	1.811
27	27.280	1	11.217	51.633	14.487
		2	1.753	7.909	2.264
		3	2.103	9.491	2.716
		4	2.103	9.491	2.716
		5	2.103	9.491	2.716
		6	2.103	9.491	2.716
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.642	1.811
28	27.359	1	11.217	51.777	14.487
		2	1.753	7.930	2.264
		3	2.103	9.516	2.716
		4	2.103	9.516	2.716
		5	2.103	9.516	2.716
		6	2.103	9.516	2.716
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.606	1.811
29	28.060	1	11.217	46.289	14.448
		2	1.753	7.095	2.258
		3	0.000	0.000	0.000
		4	2.103	8.514	2.709
		5	2.103	8.514	2.709
		6	2.103	8.514	2.709
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.605	1.806
30	28.359	1	11.217	46.866	14.448
		2	1.753	7.178	2.258
		3	0.000	0.000	0.000
		4	2.103	8.614	2.709
		5	2.103	8.614	2.709
		6	2.103	8.614	2.709
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.461	1.806
31	29.060	1	11.217	41.478	14.409
		2	1.753	6.358	2.251
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	2.103	7.629	2.702
		6	2.103	7.629	2.702
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.441	1.801
32	29.359	1	11.217	42.090	14.409
		2	1.753	6.446	2.251
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	2.103	7.735	2.702
		6	2.103	7.735	2.702
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.288	1.801
33	30.060	1	11.217	36.803	14.369
		2	1.753	5.640	2.245
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	2.103	6.768	2.694
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.248	1.796
34	30.359	1	11.217	37.451	14.369
		2	1.753	5.734	2.245
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	2.103	6.880	2.694
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.087	1.796
35	30.690	1	11.217	35.476	14.369
		2	1.753	5.431	2.245
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	2.103	6.518	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	1.038	1.796
36	31.060	1	11.217	32.352	14.328
		2	1.753	4.955	2.239
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000

	5	0.000	0.000	0.000
	6	0.000	0.000	0.000
	7	0.000	0.000	0.000
	8	0.000	0.000	0.000
	9	1.402	1.007	1.791
37	33.859	1	11.217	39.755	14.328
		2	1.753	6.021	2.239
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	-0.818	1.791
38	34.100	1	11.217	30.054	0.586
		2	1.753	4.548	0.092
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	1.402	-0.733	0.073
39	34.550	1	-0.001	-0.000	0.000
		2	-0.000	-0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	-0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.
Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.
Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado entre hormigonado de losa y tiempo infinito

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	34.443	42.012	1.168
		2	5.446	6.405	0.182
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	0.395	0.146
3	0.241	1	34.443	55.177	28.543
		2	5.446	8.413	4.460
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	0.576	3.568
4	3.040	1	34.443	39.797	28.543
		2	5.446	6.090	4.460
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.088	3.568
5	3.410	1	34.457	43.309	28.623
		2	5.449	6.628	4.472
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	6.538	7.954	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.191	3.578
6	3.741	1	34.457	45.384	28.623
		2	5.449	6.946	4.472
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	6.538	8.336	5.367
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.269	3.578
7	4.040	1	34.457	43.986	28.623
		2	5.449	6.735	4.472
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	6.538	8.082	5.367
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.318	3.578
8	4.741	1	34.472	50.111	28.703
		2	5.451	7.672	4.485
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	6.541	9.207	5.382
		6	6.541	9.207	5.382
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.482	3.588
9	5.040	1	34.472	48.869	28.703
		2	5.451	7.485	4.485
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	6.541	8.982	5.382
		6	6.541	8.982	5.382
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.524	3.588
10	5.741	1	34.486	55.209	28.781
		2	5.453	8.455	4.497
		3	0.000	0.000	0.000
		4	6.544	10.146	5.397
		5	6.544	10.146	5.397
		6	6.544	10.146	5.397
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.682	3.598
11	6.040	1	34.486	54.002	28.781
		2	5.453	8.272	4.497
		3	0.000	0.000	0.000
		4	6.544	9.927	5.397
		5	6.544	9.927	5.397
		6	6.544	9.927	5.397
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.723	3.598
12	6.741	1	34.500	60.466	28.859
		2	5.455	9.261	4.509
		3	6.546	11.113	5.411
		4	6.546	11.113	5.411
		5	6.546	11.113	5.411
		6	6.546	11.113	5.411
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.880	3.607
13	6.820	1	34.500	60.156	28.859
		2	5.455	9.214	4.509
		3	6.546	11.057	5.411
		4	6.546	11.057	5.411
		5	6.546	11.057	5.411
		6	6.546	11.057	5.411
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.891	3.607
14	7.040	1	34.500	59.417	28.859
		2	5.455	9.103	4.509
		3	6.546	10.923	5.411
		4	6.546	10.923	5.411
		5	6.546	10.923	5.411
		6	6.546	10.923	5.411
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.916	3.607
15	7.741	1	34.505	61.609	28.895
		2	5.456	9.440	4.515
		3	6.547	11.328	5.418
		4	6.547	11.328	5.418
		5	6.547	11.328	5.418
		6	6.547	11.328	5.418
		7	0.000	0.000	0.000
		8	3.312	5.552	2.709
		9	6.275	2.033	3.612
16	8.040	1	34.505	60.635	28.895
		2	5.456	9.293	4.515
		3	6.547	11.152	5.418
		4	6.547	11.152	5.418
		5	6.547	11.152	5.418
		6	6.547	11.152	5.418
		7	0.000	0.000	0.000
		8	3.312	5.467	2.709
		9	6.275	2.067	3.612
17	8.741	1	34.509	61.487	28.919
		2	5.457	9.426	4.519
		3	6.548	11.311	5.422
		4	6.548	11.311	5.422
		5	6.548	11.311	5.422
		6	6.548	11.311	5.422
		7	2.208	3.698	1.807
		8	3.313	5.547	2.711
		9	6.275	2.166	3.615
18	10.230	1	34.509	57.464	28.919
		2	5.457	8.818	4.519
		3	6.548	10.582	5.422
		4	6.548	10.582	5.422
		5	6.548	10.582	5.422
		6	6.548	10.582	5.422
		7	2.208	3.463	1.807
		8	3.313	5.195	2.711

		9	6.275	2.301	3.615				4	6.544	10.146	5.397
19	13.640	1	34.509	51.271	28.919				5	6.544	10.146	5.397
		2	5.457	7.883	4.519				6	6.544	10.146	5.397
		3	6.548	9.460	5.422				7	0.000	0.000	0.000
		4	6.548	9.460	5.422				8	0.000	0.000	0.000
		5	6.548	9.460	5.422				9	6.275	1.682	3.598
		6	6.548	9.460	5.422	31	29.060	1	34.472	48.869	28.703
		7	2.208	3.102	1.807			2	5.451	7.485	4.485
		8	3.313	4.653	2.711			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	2.516	3.615			4	0.000	0.000	0.000
20	17.050	1	34.509	49.092	28.919			5	6.541	8.982	5.382
		2	5.457	7.554	4.519			6	6.541	8.982	5.382
		3	6.548	9.065	5.422			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.548	9.065	5.422			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.548	9.065	5.422			9	6.275	1.524	3.588
		6	6.548	9.065	5.422	32	29.359	1	34.472	50.111	28.703
		7	2.208	2.975	1.807			2	5.451	7.672	4.485
		8	3.313	4.463	2.711			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	2.594	3.615			4	0.000	0.000	0.000
21	20.460	1	34.509	51.271	28.919			5	6.541	9.207	5.382
		2	5.457	7.883	4.519			6	6.541	9.207	5.382
		3	6.548	9.460	5.422			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.548	9.460	5.422			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.548	9.460	5.422			9	6.275	1.482	3.588
		6	6.548	9.460	5.422	33	30.060	1	34.457	43.986	28.623
		7	2.208	3.102	1.807			2	5.449	6.735	4.472
		8	3.313	4.653	2.711			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	2.516	3.615			4	0.000	0.000	0.000
22	23.870	1	34.509	57.464	28.919			5	0.000	0.000	0.000
		2	5.457	8.818	4.519			6	6.538	8.082	5.367
		3	6.548	10.582	5.422			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.548	10.582	5.422			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.548	10.582	5.422			9	6.275	1.318	3.578
		6	6.548	10.582	5.422	34	30.359	1	34.457	45.384	28.623
		7	2.208	3.463	1.807			2	5.449	6.946	4.472
		8	3.313	5.195	2.711			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	2.301	3.615			4	0.000	0.000	0.000
23	25.359	1	34.509	61.487	28.919			5	0.000	0.000	0.000
		2	5.457	9.426	4.519			6	6.538	8.336	5.367
		3	6.548	11.311	5.422			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.548	11.311	5.422			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.548	11.311	5.422			9	6.275	1.269	3.578
		6	6.548	11.311	5.422	35	30.690	1	34.457	43.309	28.623
		7	2.208	3.698	1.807			2	5.449	6.628	4.472
		8	3.313	5.547	2.711			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	2.166	3.615			4	0.000	0.000	0.000
24	26.060	1	34.505	60.635	28.895			5	0.000	0.000	0.000
		2	5.456	9.293	4.515			6	6.538	7.954	0.000
		3	6.547	11.152	5.418			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.547	11.152	5.418			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.547	11.152	5.418			9	6.275	1.191	3.578
		6	6.547	11.152	5.418	36	31.060	1	34.443	39.797	28.543
		7	0.000	0.000	0.000			2	5.446	6.090	4.460
		8	3.312	5.467	2.709			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	2.067	3.612			4	0.000	0.000	0.000
25	26.359	1	34.505	61.609	28.895			5	0.000	0.000	0.000
		2	5.456	9.440	4.515			6	0.000	0.000	0.000
		3	6.547	11.328	5.418			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.547	11.328	5.418			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.547	11.328	5.418			9	6.275	1.088	3.568
		6	6.547	11.328	5.418	37	33.859	1	34.443	55.177	28.543
		7	0.000	0.000	0.000			2	5.446	8.413	4.460
		8	3.312	5.552	2.709			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	2.033	3.612			4	0.000	0.000	0.000
26	27.060	1	34.500	59.417	28.859			5	0.000	0.000	0.000
		2	5.455	9.103	4.509			6	0.000	0.000	0.000
		3	6.546	10.923	5.411			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.546	10.923	5.411			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.546	10.923	5.411			9	6.275	0.576	3.568
		6	6.546	10.923	5.411	38	34.100	1	34.443	42.012	1.168
		7	0.000	0.000	0.000			2	5.446	6.405	0.182
		8	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.916	3.607			4	0.000	0.000	0.000
27	27.280	1	34.500	60.156	28.859			5	0.000	0.000	0.000
		2	5.455	9.214	4.509			6	0.000	0.000	0.000
		3	6.546	11.057	5.411			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.546	11.057	5.411			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.546	11.057	5.411			9	6.275	0.395	0.146
		6	6.546	11.057	5.411	39	34.550	1	0.000	0.000	-0.000
		7	0.000	0.000	0.000			2	-0.000	-0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000			3	0.000	0.000	0.000
		9	6.275	1.891	3.607			4	0.000	0.000	0.000
28	27.359	1	34.500	60.466	28.859			5	0.000	0.000	0.000
		2	5.455	9.261	4.509			6	0.000	0.000	0.000
		3	6.546	11.113	5.411			7	0.000	0.000	0.000
		4	6.546	11.113	5.411			8	0.000	0.000	0.000
		5	6.546	11.113	5.411			9	-0.000	0.000	0.000
		6	6.546	11.113	5.411						
		7	0.000	0.000	0.000						
		8	0.000	0.000	0.000						
		9	6.275	1.880	3.607						
29	28.060	1	34.486	54.002	28.781						
		2	5.453	8.272	4.497						
		3	0.000	0.000	0.000						
		4	6.544	9.927	5.397						
		5	6.544	9.927	5.397						
		6	6.544	9.927	5.397						
		7	0.000	0.000	0.000						
		8	0.000	0.000	0.000						
		9	6.275	1.723	3.598						
30	28.359	1	34.486	55.209	28.781						
		2	5.453	8.455	4.497						
		3	0.000	0.000	0.000						

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.
Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.
Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado totales (T)

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)	DP3 (T)
1	-0.450	2788.119	0.000	2788.119	2788.119	0.000	2788.119
2	0.000	2788.119	0.000	1676.285	1676.285	145.464	1821.749
3	0.241	2788.119	0.000	1292.127	1292.127	224.588	1516.715

4	3.040	2788.119	0.000	1292.127	1292.127	200.753	1492.880
5	3.410	2788.119	0.000	1161.058	1161.058	231.822	1392.880
6	3.741	2788.119	0.000	1072.167	1072.167	245.426	1317.592
7	4.040	2788.119	0.000	1072.167	1072.167	242.920	1315.086
8	4.741	2788.119	0.000	851.958	851.958	292.234	1144.191
9	5.040	2788.119	0.000	851.958	851.958	289.636	1141.594
10	5.741	2788.119	0.000	631.505	631.505	343.360	974.865
11	6.040	2788.119	0.000	631.505	631.505	340.541	972.045
12	6.741	2788.119	0.000	410.813	410.813	398.684	809.496
13	6.820	2788.119	0.000	410.813	410.813	397.886	808.698
14	7.040	2788.119	0.000	410.813	410.813	395.971	806.783
15	7.741	2788.119	0.000	300.426	300.426	423.444	723.871
16	8.040	2788.119	0.000	300.426	300.426	420.828	721.254
17	8.741	2788.119	0.000	226.805	226.805	437.819	664.624
18	10.230	2788.119	0.000	226.805	226.805	426.444	653.249
19	13.640	2788.119	0.000	226.805	226.805	409.152	635.957
20	17.050	2788.119	0.000	226.805	226.805	403.163	629.968
21	20.460	2788.119	0.000	226.805	226.805	409.152	635.957
22	23.870	2788.119	0.000	226.805	226.805	426.444	653.249
23	25.359	2788.119	0.000	226.805	226.805	437.819	664.624
24	26.060	2788.119	0.000	300.426	300.426	420.828	721.254
25	26.359	2788.119	0.000	300.426	300.426	423.444	723.871
26	27.060	2788.119	0.000	410.813	410.813	395.971	806.783
27	27.280	2788.119	0.000	410.813	410.813	397.886	808.698
28	27.359	2788.119	0.000	410.813	410.813	398.684	809.496
29	28.060	2788.119	0.000	631.505	631.505	340.541	972.045
30	28.359	2788.119	0.000	631.505	631.505	343.360	974.865
31	29.060	2788.119	0.000	851.958	851.958	289.636	1141.594
32	29.359	2788.119	0.000	851.958	851.958	292.234	1144.192
33	30.060	2788.119	0.000	1072.167	1072.167	242.920	1315.086
34	30.359	2788.119	0.000	1072.167	1072.167	245.426	1317.592
35	30.690	2788.119	0.000	1161.058	1161.058	231.822	1392.880
36	31.060	2788.119	0.000	1292.127	1292.127	200.753	1492.880
37	33.859	2788.119	0.000	1292.127	1292.127	224.588	1516.715
38	34.100	2788.119	0.000	1676.285	1676.285	145.464	1821.749
39	34.550	2788.119	0.000	2788.121	2788.121	-0.002	2788.119

Pérdidas de pretensado totales (%)
==================================

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.450	100.000	0.000	100.000
2	0.000	60.122	5.217	65.340
3	0.241	46.344	8.055	54.399
4	3.040	46.344	7.200	53.544
5	3.410	41.643	8.315	49.958
6	3.741	38.455	8.803	47.257
7	4.040	38.455	8.713	47.167
8	4.741	30.557	10.481	41.038
9	5.040	30.557	10.388	40.945
10	5.741	22.650	12.315	34.965
11	6.040	22.650	12.214	34.864
12	6.741	14.734	14.299	29.034
13	6.820	14.734	14.271	29.005
14	7.040	14.734	14.202	28.936
15	7.741	10.775	15.187	25.963
16	8.040	10.775	15.094	25.869
17	8.741	8.135	15.703	23.838
18	10.230	8.135	15.295	23.430
19	13.640	8.135	14.675	22.810
20	17.050	8.135	14.460	22.595
21	20.460	8.135	14.675	22.810
22	23.870	8.135	15.295	23.430
23	25.359	8.135	15.703	23.838
24	26.060	10.775	15.094	25.869
25	26.359	10.775	15.187	25.963
26	27.060	14.734	14.202	28.936
27	27.280	14.734	14.271	29.005
28	27.359	14.734	14.299	29.034
29	28.060	22.650	12.214	34.864
30	28.359	22.650	12.315	34.965
31	29.060	30.557	10.388	40.945
32	29.359	30.557	10.481	41.038
33	30.060	38.455	8.713	47.167
34	30.359	38.455	8.803	47.257
35	30.690	41.643	8.315	49.958
36	31.060	46.344	7.200	53.544
37	33.859	46.344	8.055	54.399
38	34.100	60.122	5.217	65.340
39	34.550	100.000	-0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado
DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.
DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.
DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.
DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.
DP3: Pérdidas totales de pretensado.

LISTADO DE REACCIONES
=====================

Vano 1

Las reacciones correspondientes a las acciones han sido obtenidas con coeficientes de seguridad unitarios.
Las reacciones correspondientes a las combinaciones características, frecuentes y casi permanentes han sido obtenidas con los coeficientes de seguridad del estado límite de servicio.
Las reacciones correspondientes a las combinaciones persistentes han sido obtenidas con los coeficientes de seguridad del estado límite último.
Unidades utilizadas : t

Viga 1

Apoyo inicial 1 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 82.261 Rz- = 82.261

SE : Superestructura.
Rz+ = 55.671 Rz- = 52.974

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 19.291 Rz- = -1.716

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 91.229 Rz- = -31.908

GT : Gradiente térmico.
Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
Rz+ = 124.006 Rz- = 124.006

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
Rz+ = 179.677 Rz- = 176.980

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
Rz+ = 290.197 Rz- = 143.356

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
Rz+ = 290.197 Rz- = 143.356

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
Rz+ = 290.197 Rz- = 41.745

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 242.137 Rz- = 158.764

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
Rz+ = 242.137 Rz- = 158.764

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
Rz+ = 242.137 Rz- = 41.745

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 179.677 Rz- = 176.980

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
Rz+ = 179.677 Rz- = 176.980

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
Rz+ = 179.677 Rz- = 41.745

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
Rz+ = 56.356 Rz- = 41.745

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
Rz+ = 167.408 Rz- = 124.006

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
Rz+ = 242.564 Rz- = 176.980

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 391.766 Rz- = 131.588

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
Rz+ = 391.766 Rz- = 131.588

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
Rz+ = 391.766 Rz- = 41.745

Apoyo inicial 2 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 82.261 Rz- = 82.261

SE : Superestructura.
Rz+ = 27.615 Rz- = 22.469

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 3.847 Rz- = -6.503

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 175.651 Rz- = -0.203

GT : Gradiente térmico.
  Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 124.006 Rz- = 124.006

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 146.475

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 331.120 Rz- = 139.769

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
  Rz+ = 331.120 Rz- = 139.769

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
  Rz+ = 331.120 Rz- = 41.745

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 258.676 Rz- = 143.749

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
  Rz+ = 258.676 Rz- = 143.749

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
  Rz+ = 258.676 Rz- = 41.745

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 146.475

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 146.475

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 41.745

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 56.356 Rz- = 41.745

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 167.408 Rz- = 124.006

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 204.689 Rz- = 146.475

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 447.012 Rz- = 137.422

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
  Rz+ = 447.012 Rz- = 137.422

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
  Rz+ = 447.012 Rz- = 41.745

Apoyo final 1 :

PP : Peso propio de la viga.
  Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

PL : Peso de la losa.
  Rz+ = 82.261 Rz- = 82.261

SE : Superestructura.
  Rz+ = 55.671 Rz- = 52.974

TRA : Tráfico en aceras.
  Rz+ = 19.291 Rz- = -1.716

TRP : Tráfico en plataforma.
  Rz+ = 91.229 Rz- = -31.908

GT : Gradiente térmico.
  Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 124.006 Rz- = 124.006

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 179.677 Rz- = 176.980

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 290.197 Rz- = 143.356

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
  Rz+ = 290.197 Rz- = 143.356

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
  Rz+ = 290.197 Rz- = 41.745

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 242.137 Rz- = 158.764

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
  Rz+ = 242.137 Rz- = 158.764

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
  Rz+ = 242.137 Rz- = 41.745

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 179.677 Rz- = 176.980

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
  Rz+ = 179.677 Rz- = 176.980

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
  Rz+ = 179.677 Rz- = 41.745

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 56.356 Rz- = 41.745

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 167.408 Rz- = 124.006

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 242.564 Rz- = 176.980

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 391.766 Rz- = 131.588

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
  Rz+ = 391.766 Rz- = 131.588

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
  Rz+ = 391.766 Rz- = 41.745

Apoyo final 2 :

PP : Peso propio de la viga.
  Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

PL : Peso de la losa.
  Rz+ = 82.261 Rz- = 82.261

SE : Superestructura.
  Rz+ = 27.615 Rz- = 22.469

TRA : Tráfico en aceras.
  Rz+ = 3.847 Rz- = -6.503

TRP : Tráfico en plataforma.
  Rz+ = 175.651 Rz- = -0.203

GT : Gradiente térmico.
  Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 41.745 Rz- = 41.745

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 124.006 Rz- = 124.006

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 146.475

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 331.120 Rz- = 139.769

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
  Rz+ = 331.120 Rz- = 139.769

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
  Rz+ = 331.120 Rz- = 41.745

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 258.676 Rz- = 143.749

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
  Rz+ = 258.676 Rz- = 143.749

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
  Rz+ = 258.676 Rz- = 41.745

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 146.475

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 146.475

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
  Rz+ = 151.621 Rz- = 41.745

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.

  Rz+ = 56.356 Rz- = 41.745

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 167.408 Rz- = 124.006

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 204.689 Rz- = 146.475

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 447.012 Rz- = 137.422

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
  Rz+ = 447.012 Rz- = 137.422

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
  Rz+ = 447.012 Rz- = 41.745

LISTADO DE CALCULO EN TRANSPORTE
================================

Cálculo de la armadura de refuerzo
==================================

Vano	Viga	lvuelo	Md	Mu	As
1	1	0.000	-0.000	-220.156	0.000
1	1	1.167	-4.383	-392.486	0.000
1	1	2.333	-17.533	-474.449	0.000
1	1	3.500	-39.449	-474.449	0.000
1	1	4.667	-70.132	-469.080	0.000
1	1	5.833	-109.581	-458.555	0.000
1	1	7.000	-157.796	-447.505	0.000
1	1	8.167	-214.778	-438.985	0.000
1	1	9.333	-280.526	-436.757	0.000
1	1	10.500	-355.041	-436.504	0.000

 Mu: Momento último correspondiente a la sección sin armadura de refuerzo (mT).
 lvuelo (m): longitud de vuelo
 As (cm2): Cuantía de refuerzo en fibra superior (Rec. mec. 5 cm)
 Md: Momento de cálculo (mT)

CALCULO A FISURACION DE LAS VIGAS
=================================

Máxima abertura de fisura (mm): 0.2000
Recubrimiento geométrico de hormigón c(m): 0.0300
Coeficiente de impacto :1.0000

Punto   : Ordinal del punto de la directriz de la viga.
s(m)   : Distancia del punto al inicio de la directriz de la viga.
NºBarras: Número de barras de la armadura pasiva dispuestas en una fila.
Fi(mm) : Diámetro de las barras de la armadura pasiva.
Sep.(m) : Separación entre las barras de la armadura pasiva.
Y(m)   : Distancia del centro de las barras de la armadura pasiva a la fibra inferior
          de la sección de la viga.
Nk(T)   : Axil para la combinación frecuente de acciones.
Mk(mT)   : Flector para la combinación frecuente de acciones.
Mfis(mT) : Flector para el que la fibra más traccionada de hormigón
            alcanza el valor fctm con el axil Nk.
Ts(Kg/cm2) : Tensión de la armadura pasiva para la combinación frecuente de acciones.
Tsr(Kg/cm2): Tensión de la armadura pasiva en el instante en que se fisura el hormigón.
wk (mm)   : Abertura característica de fisura.

El cálculo a fisuración se resuelve en cada fila de la tabla para el supuesto de que el
voladizo en transporte sea desde el inicio de la viga hasta el punto de ordinal "Punto".

 Vano 1 Viga 1

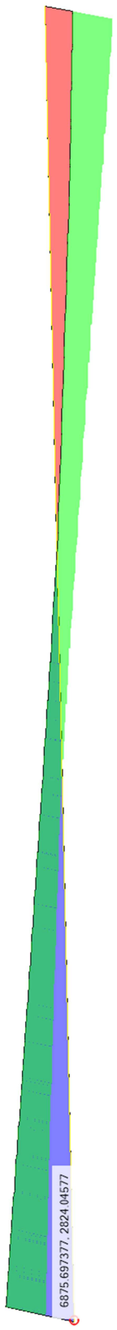
Armadura pasiva en la cara superior

Punto	s(m)	NºBarras	Fi(mm)	Sep.(m)	Y(m)
1	0.000	6	10.000	0.150	1.960
2	0.450	6	10.000	0.150	1.960
3	1.424	6	10.000	0.150	1.960
4	2.399	6	10.000	0.150	1.960
5	3.373	6	10.000	0.150	1.960
6	4.347	6	10.000	0.150	1.960
7	5.321	6	10.000	0.150	1.960
8	6.296	6	10.000	0.150	1.960
9	7.270	6	10.000	0.150	1.960
10	8.244	6	10.000	0.150	1.960
11	9.219	6	10.000	0.150	1.960
12	10.193	6	10.000	0.150	1.960

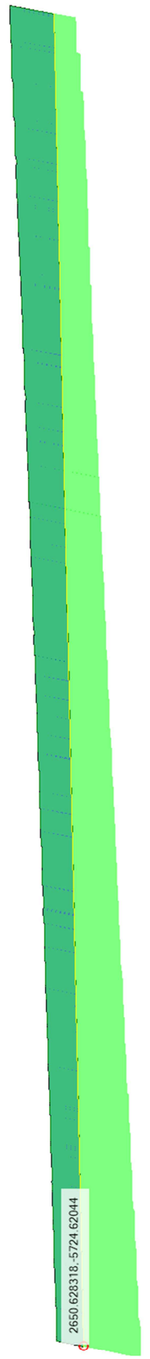
Abertura característica de fisura en fibra superior

Punto	s(m)	Cumple	Nk(T)	Mk(mT)	Mfis(mT)	Ts(Kg/cm2)	Tsr(Kg/cm2)	wk(mm)
1	0.000	Sí	0.00	0.00	-279.42	La sección no se fisura		
2	0.450	Sí	1167.43	-535.09	-668.92	La sección no se fisura		
3	1.424	Sí	1570.79	-724.37	-803.49	La sección no se fisura		
4	2.399	Sí	1570.79	-733.69	-803.49	La sección no se fisura		
5	3.373	Sí	1570.79	-747.77	-803.49	La sección no se fisura		
6	4.347	Sí	1801.75	-905.08	-879.34	437.61	257.71	0.05498
7	5.321	Sí	2032.97	-1067.49	-954.87	852.89	252.93	0.12394
8	6.296	No	2264.45	-1235.05	-1030.07	1354.91	235.49	0.20283
9	7.270	No	2496.17	-1407.82	-1104.95	1877.41	260.55	0.28261
10	8.244	No	2612.08	-1510.25	-1142.05	2326.32	244.70	0.35164
11	9.219	No	2689.38	-1596.34	-1166.74	2854.43	252.77	0.43216
12	10.193	No	2689.38	-1644.59	-1166.74	3384.26	252.77	0.51296

Cortante V2(KN)



Torsion T (KN m)

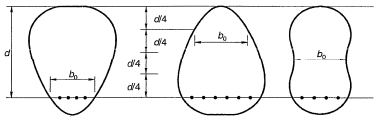


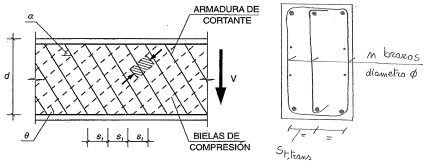
Sección: **VIGA L=35m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Sección rectangular o generica, vertida en una única fase. Norma EHE 2008.

1.Geometría





Forma de la sección **Genérica**

Características geométricas de la sección

Ancho neto mínimo del elemento	b_0 =	**0.500**	m =	50	cm	(EHE-08 art. 40.3.5 y 44.2.1)
Canto útil	d =	**2.300**	m =	230	cm	
Relación entre brazo mecánico z y canto útil d	z / d =	**0.90**				(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

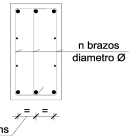
Armadura longitudinal principal de tracción

Armadura pasiva longitudinal traccionada	A_s =	**23.00**	F	**12**	+	
		21.00	F	**12**	=	49.76 cm²
Armadura activa adherente longitudinal traccionada	A_p =	**103.60**	cm²			

Las armaduras activa y pasiva consideradas en la sección de cálculo serán ancladas, a partir de la sección misma, con una longitud mínima de d+$L_{anclaje}$.

Armadura transversal

Numero de brazos o de horquillas	n =	**7**		
Diametro	F	**12**		
Area total	A_{tot} = n p $F^2/4$ =	7.92	cm^2	
Separación longitudinal	s_t =	**0.090**	m	
Area por unidad de longitud	$A_v = A_{tot} / s_t$ =	87.96	cm^2 / m	
Separación transversal entre ramas	$s_{t,trans} = b_0 / (n -1)$ =	**0.083**	m	
Ángulo de las armaduras transversales con el eje de la pieza	α =	**90**	°	



2.Materiales

Hormigón

	f_{ck} =	**50**	N/mm²	
Coeficiente de seguridad	γ_c =	**1.5**		
Factor de cansancio a compresión	α_{cc} =	**1.00**		(EHE-08 art. 39.4)
Control del hormigón	**Estadístico o al 100 por 100**			(EHE-08 art. 86.5.3)
Resistencia de cálculo	f_{cd} =	33.3	N/mm²	
Resistencia a compresión de la biela	f_{1cd} =	20.0	N/mm²	
Resist. media a tracción del hormigón	$f_{ct,m}$ =	4.072	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Resist. de diseño a tracción del hormigón	$f_{ct,d}$ =	1.900	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	**45**	°	(cotg θ = 1.00)

Armadura activa y pasiva

Resistencia de cálculo armadura transversal	$f_{yv,d}$ =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)

3.Cargas

La comprobación a cortante se realiza con el valor del borde del apoyo.

Cortante producido por las acciones exteriores	V_d =	**6700.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Componente del pretensado paralelo a la sección	V_{pd} =	**0.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Componente de tensiones por cambio de sección	V_{cd} =	**0.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Esfuerzo cortante efectivo:	$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$ =	6700	kN	

Las tensiones axiles tienen efectos favorables frente a la resistencia a cortante. Se introducen tres valores de tensiones para las diferentes comprobaciones (compresión positiva):

Tensión axil efectiva de cálculo	σ'_{cd-1} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.1)
Tensión media de compresión debida al pretensado	σ'_{cd-2} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)
Tensión media axial	σ'_{cd-3} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2)

4.Comprobación de la resistencia a *compresión oblicua del alma:* $V_{rd} \le V_{u1}$

$V_{u1} = K f_{1cd} b_0 d (\text{cotg}\,\theta + \text{cotg}\,\alpha)/(1 + \text{cotg}^2\theta)$ (EHE-08 art. 44.2.3.1)

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-1}$ =	0.00	N/mm²		
Coeficiente que depende del esfuerzo axil	K =	1.00			(EHE-08 art. 44.2.3.1)
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	45	°	(cotg θ = 1.00)	
Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza	α =	90	°		

V_{rd} =	6700	kN	<	V_{u1} =	11500.0 kN	VALE

5.Comprobación de la resistencia a *tracción del alma:* $V_{rd} \le V_{u2}$

5.1 Regiones **sin** armadura de cortante, **no** fisuradas a flexión ($M_d \le M_{fis,d}$), con alma comprimida (EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)

$$V_{u2} = \frac{I \cdot b_0}{S}\sqrt{(f_{ct,d})^2 + \alpha_l \sigma'_{cd} f_{ct,d}}$$

Momento de inercia de la sección transversal	I =	**1800000**	cm^4		
Ancho del alma	b_0 =	50	cm		
Momento estatico de la sección transversal	S =	**45000**	cm^3		
Coeficiente según el tipo de anclaje	a_l =	**1.00**			(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)
Tensión media de compresión debida al pretensado	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-2}$ =	0.00	N/mm²		

V_{rd} =	6700	kN	¡¡¡¡ > !!!!	V_{u2} =	380.0 kN	NO VALIDO

5.2 Regiones **sin** armadura de cortante, fisuradas a flexión ($M_d > M_{fis,d}$) (EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2)

$$V_{u2} = \left[\frac{0{,}18}{\gamma_c}\xi(100\rho_l f_{cv})^{1/3} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right]b_0 d \quad \text{un valor mínimo de} \quad V_{u2} = \left[\frac{0{,}075}{\gamma_c}\xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right]b_0 d$$

Resistencia efectiva del hormigón a cortante	f_{cv} =	50.0	N/mm²			
Factor según el canto útil	ξ =	1.295				
Tensión media axial (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-3}$ =	0.00	N/mm²			
Tensión media axial utilizada	σ'_{cd} =	0.00	N/mm²			
Cuantía geometrica de la armadura	ρ_l =	0.013				

V_{u2} (fórmula general) =	724.6	kN				
V_{u2} (valor mínimo) =	599.1	kN				
V_{rd} =	6700	kN	¡¡¡¡ > !!!!	V_{u2} =	724.6 kN	NO VALIDO

5.3 Regiones **con** armadura de cortante (EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

Contribución del hormigón a la resistencia a cortante:

$$V_{cu} = \left[\frac{0{,}15}{\gamma_C}\xi(100\rho_l f_{cv})^{1/3} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right]\beta b_0 d$$

Resistencia efectiva del hormigón a cortante	f_{cv} =	50.0	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)
Tensión media axial	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-3}$ =	0.00	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2) (compresión positiva)
Tensión paralela a la directriz de la pieza	σ_{xd} =	**0.00**	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2) (tracción positiva)
Tensión paralela al esfuerzo cortante en baricentro	σ_{yd} =	**0.00**	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2) (tracción positiva)
Resist. media a tracción del hormigón	$f_{ct,m}$ =	4.072	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Ángulo de refer. de inclinación de las fisuras	cotg θ_e =	1.00		
Ángulo de refer.: valor de cálculo (entre 0.5 y 2)	cotg θ_e =	1.00		(θ_e = 45 º) (metodo simplificado)
Ángulo de inclinación de las fisuras (input)	cotg θ =	1.00		
	β =	1.00		(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

V_{cu} (formula general) = 603.8 kN

Cortante resistido por el hormigón V_{cu} = 603.8 kN

Disposiciones relativas a la armadura (EHE 2008 § 44.2.3.4):

Separación longitudinal entre las armaduras transversales

	$s_t \le$	0.450	m		VALE
siendo V_{rd} =	6700	kN =	0.58	V_{u1}	
Separación transversal entre ramas	$s_{t,trans} \le$	0.500	m		VALE
Cuantía mínima:	$A_v \ge$	6.79	cm^2/m		VALE

Contribución de las armaduras a la resistencia a cortante:

$V_{su} = b_{forma}\, z\, \text{sen}\,\alpha\,(\cot\alpha + \cot\theta)\, A_\alpha\, f_{yv,d}$

Brazo mecánico	z =	2.070	m	
Resistencia de cálculo arm. transversal	$f_{yv,d}$ =	400	N/mm²	
Coeficiente por forma de la sección	b_{forma} =	**0.85**		(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

Cortante resistido por la armadura V_{su} = 6191 kN

Resistencia total

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$ (EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

V_{rd} =	6700	kN	<	V_{u2} =	6794.8 kN	VALE

6. Armaduras longitudinales

La ley de momentos será decalada, en el sentido mas desfavorable, de una cantidad:

s_d =	1.114	m (con armadura de cortante)
s_d =	2.070	m (sin armadura de cortante)

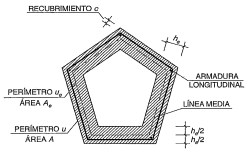
Sección: **VIGA L=35m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Armadura de torsión puesta a 90º respecto al eje de la pieza. Norma EHE 2008.

1.Geometría

Forma de la sección **Genérica**



Geometría eficaz en secciones genéricas:

Area inscrita en el perímetro exterior	A =	**10.100**	m^2
Perímetro exterior	u =	**13.550**	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras longitudinales	rec =	**0.045**	m
Espesor real de la pared (sección hueca) (999 si es maciza)	h_0 =	**0.250**	m
Espesor eficaz	h_e =	0.250	m
Area encerrada por la línea media	A_e =	**8.200**	m^2
Perímetro encerrado por la línea media	u_e =	**12.300**	m
Canto útil para la torsión = menor dimensión de los lados de u_e	a =	**2.300**	m

Resumen de la sección eficaz (EHE 2008 § 45.2.1):

Espesor eficaz	h_e =	0.250	m
Area encerrada por la línea media	A_e =	8.200	m^2
Perímetro encerrado por la línea media	u_e =	12.300	m
Canto útil para la torsión	a =	2.300	m

Armadura longitudinal exclusiva para la torsión

Armadura pasiva longitudinal	A_s =	**31.00**	F	**12**	+		
		90.00	F	**12**	=	136.85	cm^2
Armadura activa adherente longitudinal	A_p =	**0.00**	cm^2				
Área de las armaduras longitudinales	A_l =	136.85	cm^2				

Las armaduras activa y pasiva consideradas en la sección de cálculo serán ancladas, a partir de la sección misma, con una longitud mínima de d+$L_{anclaje}$.

Armadura transversal exclusiva para la torsión

Numero de cercos (en el perímetro exterior o en ambas caras)	n =	**1**
Diametro	F	**12**
Disposición de baras	**Estribos cerrados colocados en ambas caras de la pared de la sección hueca (equivalente o real)**	
Area total	$A_{tot} = n\ p\ F^2/4$ =	1.13 cm^2
Separación longitudinal	s_t =	**0.090** m
Area por unidad de longitud	$A_\alpha = A_{tot} / s$ =	12.57 cm^2 / m

2.Materiales

Hormigón

Coeficiente de seguridad	γ_c =	**1.5**		
Factor de cansancio a compresión	α_{cc} =	**1.00**		(EHE-08 art. 39.4)
Resistencia de cálculo	f_{cd} =	33.3	N/mm^2	
Resistencia a compresión de la biela	f_{1cd} =	20.0	N/mm^2	
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	**45**	º	(cotg θ = 1.00)

Armadura activa y pasiva

Resistencia de cálculo armadura transversal	$f_{yt,d}$ =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)
Resistencia de cálculo armadura longitudinal (activa y pasiva)	$f_{yl,d}$ =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)

3.Cargas

Momento torsor de cálculo T_d = **6600.0** kNm (EHE-08 art. 45.2.2)

Las tensiones axiles tienen, en general, efectos favorables frente a la resistencia de la biela de compresión:

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva) σ'_{cd-1} = **0.00** N/mm^2 (EHE-08 art. 44.2.3.1)

4.Comprobación de la resistencia a *compresión oblicua del alma:* $T_d \le T_{u1}$

$T_{u1} = 2\ K\ a\ f_{1cd}\ A_e\ h_e (\text{cotg}\ \theta)/(1 + \text{cotg}^2\theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.1)

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = s'_{cd-1}$ =	0.00	N/mm^2
Coeficiente que depende del esfuerzo axil	K =	1.00	
Coeficiente que depende de la posición de los estribos	α =	0.75	
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	45	º (cotg θ = 1.00)

T_d = 6600 kNm < T_{u1} = 30750.0 kNm **VALE**

5.Comprobación de la resistencia de la armadura transversal: $T_d \le T_{u2}$

$T_{u2} = 2\ A_e\ A_t / s_t\ f_{yt,d}\ (\text{cotg}\ \theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.2)

T_d = 6600 kNm < T_{u2} = 8243.5 kNm **VALE**

6.Comprobación de la resistencia de la armadura longitudinal: $T_d \le T_{u3}$

$T_{u3} = 2\ A_e / u_e\ A_l\ f_{yl,d}\ (\text{tg}\ \theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.3)

T_d = 6600 kNm < T_{u3} = 7298.5 kNm **VALE**

7. Disposiciones relativas a la armadura (EHE 2008 § 45.2.3):

Separación longitudinal entre las armaduras transversales

$s_t \le u_e / 8$ =	1.538	m	VALE
$s_t \le a$ =	2.300	m	VALE
$s_t \le$	0.450	m	VALE

siendo T_d = 6600 kN = 0.21 T_{u1}

Sección: **VIGA L=35m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Ver hipótesis de las pestañas de cortante y torsión.

1. Interacción entre torsión y cortante (EHE 2008 § 45.3.2.2)

Resistencia a compresión oblicua del alma: $(T_d/T_{u1})^\beta + (V_{rd}/V_{u1})^\beta < 1$

Forma de la sección **Rectangular**

Anchura efectiva del elemento (para el cortante)	b =	**0.500**	m
Espesor eficaz (torsión)	h_e =	**0.250**	m
Factor de interacción	b =	1.00	
Torsión de cálculo	T_d =	**6600.0**	kNm
Torsión última por resistencia de la biela	T_{u1} =	**30750.0**	kNm
Cortante de cálculo	V_{rd} =	**6700.0**	kN
Cortante último por resistencia de la biela	V_{u1} =	**11500.0**	kN

$(T_d/T_{u1})^\beta + (V_{rd}/V_{u1})^\beta$ = 0.80 < 1.0 VALE

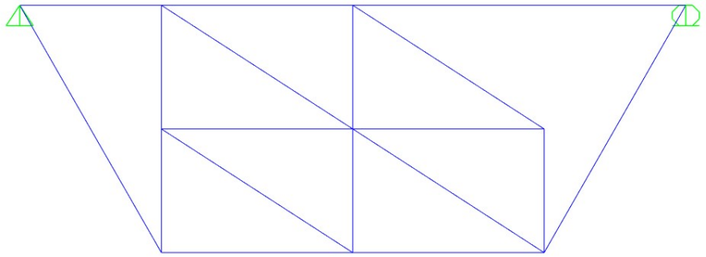
Mamparo-L=35 Y 40 m

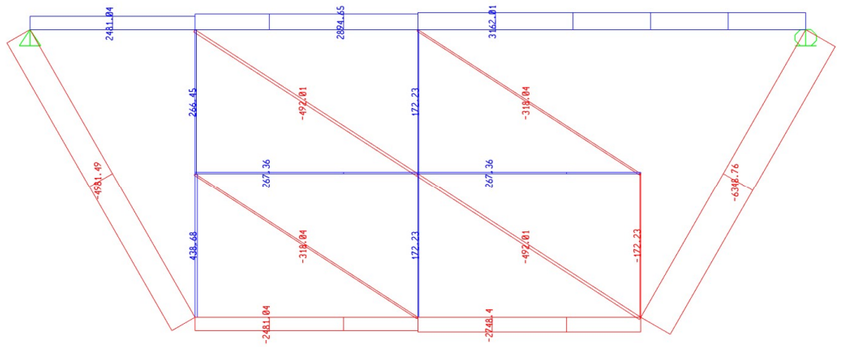
Para la comprobación del mamparo de las vigas se ha realizado un modelo de bielas y tirantes en el cual se ha aplicado la carga de reacción procedente de los apoyos. Se han considerado 3 posibles combinaciones de carga que se describen a continuación:

- Mayor reacción en 1 apoyo
- Menor reacción en 1 apoyo.
- Mayor reacción conjunta entre ambos apoyos.

- Geometría del modelo

Se ha realizado un modelo de barras articuladas rígidas que emulen el mecanismo de bielas y tirantes que se produce en la viga debido a la reacción en los apoyos.





- Comprobaciones

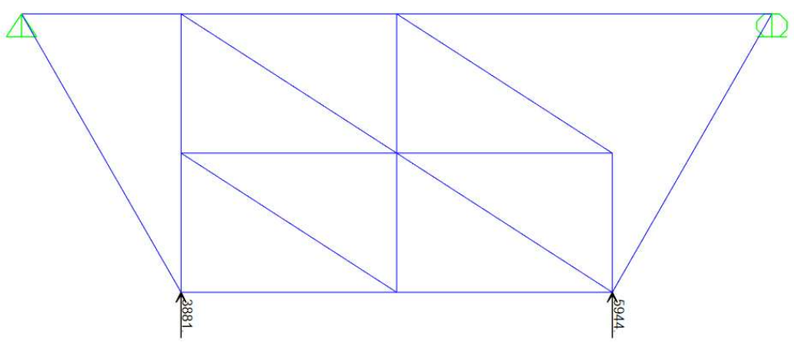
$$T1 = \frac{3163KN}{40\frac{KN}{cm^2}} = 79cm^2$$

$$T2 = \frac{439KN}{40\frac{KN}{cm^2}} = 11cm^2$$

$$C1 = \frac{6349KN}{0.6m \cdot 0.52m} = 20.35Mpa < 0.7 \cdot \frac{55Mpa}{1.5} = 25.67Mpa --OK$$

- Cargas

  - Combinación 1



AP1.3: TABLERO. CÁLCULO LONGITUDINAL VIGA L=40m

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE TABLERO DE VIGAS
****

Listado generado el día 21-12-2020 a las 19:55:09.

Nombre del proyecto : ur2912_tablero 40 m

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-2011/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

Definición en planta
==========

Contorno izquierdo del tablero

Punto	x	y
1	0.000	11.500
2	40.000	11.500

Contorno derecho del tablero

Punto	x	y
1	0.000	0.000
2	40.000	0.000

Ejes de apoyos

Vano 1

Eje 1

Punto	x	y
1	0.450	0.000
2	0.450	11.500

Eje 2

Punto	x	y
1	39.550	0.000
2	39.550	11.500

Ejes de las vigas

Vano 1

Viga 1

Apoyo 1
x1 = 0.450
y1 = 5.750
Apoyo 2
x2 = 39.550
y2 = 5.750

Descripción de los apoyos

Vano 1

Viga 1

Longitud de culata : 0.450 m
Número de apoyos por extremo : 2

Sección de las vigas
==========

Forma de la sección

Vano 1

Viga 1

Forma : Artesa Tipo 2
Tipo : Artesa Palmas Altas 40

Tipos de sección

Sección tipo artesa
Tipo : Artesa Palmas Altas 40
Parámetros :

A :	274.430 cm
B :	340.000 cm
C :	380.000 cm
D :	50.000 cm
E :	200.000 cm
F :	30.000 cm
G :	30.000 cm
H :	50.000 cm
I :	0.000 cm
J :	2.040 cm
K :	0.000 cm
L :	0.000 cm
M :	0.000 cm
N :	0.000 cm
O :	10.000 cm

Materiales
==========

Hormigón de las vigas :

Nombre : HP-55

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) :	3451220.00
Resistencia característica fck(T/m2) :	5612.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.500
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.300
Deformación máxima de compresión :	0.00350
Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo :	0.00200

Hormigón de la losa :

Nombre : HA-30

Tipo : Hormigón.

Módulo de Young E (T/m2) :	2916000.00
Resistencia característica fck(T/m2) :	3061.20
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.500
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.300
Deformación máxima de compresión :	0.00350
Deformación de cambio de tramo en la ley parábola-rectángulo :	0.00200

Acero de la armadura pasiva de la viga :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) :	20408160.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	51020.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.01000

Acero de la armadura pasiva de la losa :

Nombre : B500S

Tipo : Acero de dureza natural.

Módulo de Young E (T/m2) :	20408160.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	51020.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.01000

Acero de la armadura activa de la viga :

Nombre : Y1860S7

Tipo : Acero para pretensar.

Módulo de Young E (T/m2) :	19387760.00
Resistencia característica fyk(T/m2) :	173660.00
Coefic. de minoración para situación persistente :	1.150
Coefic. de minoración para situación accidental :	1.000
Deformación máxima de compresión :	0.03500
Deformación máxima adicional a la inicial :	-0.01000
Deformación máxima de tracción :	-0.03500

Espesor de la losa
==========

Espesor constante de 0.327 m
Se ha optado por incluir la prelosa en la sección resistente final viga + losa.
Espesor de la losa considerado para el cálculo de esfuerzos locales: 0.000 m

Definición del pretensado
==========

Vano 1

Viga 1

Fila 1

Distancia cdg-fibra inferior :	0.050	m
Area de acero de cada cordón :	1.400	cm2
Numero de cordones :	64	
Resistencia última del acero :	19000.000	Kp/cm2
Longitud de entubamiento :	0.000	m
Tensión de tesado :	14225.100	Kp/cm2

Fila 2

```
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            16
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          0.000 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 3
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          6.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 4
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          5.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 5
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          4.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 6
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.100 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          3.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 7
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.150 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            16
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          7.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 8
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.150 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          8.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 9
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.150 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          9.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 10
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.150 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :         10.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 11
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.150 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            12
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :         11.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 12
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          0.200 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            10
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :         12.500 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2

Fila 13
--------
 Distancia cdg-fibra inferior :          1.950 m
 Area de acero de cada cordón :          1.400 cm2
 Numero de cordones           :            10
 Resistencia última del acero :      19000.000 Kp/cm2
 Longitud de entubamiento     :          0.000 m
 Tensión de tesado            :      14225.100 Kp/cm2
```

```
Definición de la armadura pasiva de las vigas
==============================================

Vano  1
--------
 Viga  1
 --------
  Fila 1
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :          3.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             23
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 2
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :         26.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             21
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 3
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        196.500 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             12
   Longitud de recorte          :          0.000 m

  Fila 4
  ------
   Distancia cdg-fibra inferior :        171.800 cm
   Diámetro de las barras       :             12 mm
   Número de barras             :             16
   Longitud de recorte          :          0.000 m

Definición de la armadura pasiva de la losa
===========================================

Vano  1
--------
 Armadura longitudinal superior : Fi  12 a 0.150 m
 Armadura longitudinal inferior : Fi  10 a 0.150 m
 Armadura transversal superior  : Fi  20 a 0.090 m
 Armadura transversal inferior  : Fi  12 a 0.150 m

 Recubrimiento mecánico superior  : 0.035 m
 Recubrimiento mecánico inferior  : 0.035 m

Calendario
==========

  Día en que se hormigona la viga        : 0
  Día en que se transfiere el pretensado :7
  Día en que se hormigona la losa                         :30
  Número de días entre hormigonado y fraguado de la losa :2
  Día en que se aplica la carga permanente sobre la losa :60

Acciones sobre el puente
========================

Peso Propio
-----------

  Densidad del hormigón (T/m3): 2.50

Superestructura
---------------

 Peso del pavimento con el espesor de proyecto (T/m2): 0.115
  El programa incluye en el cálculo el aumento en un 50% del valor del
  peso de pavimento de proyecto, tal como se establece en la norma IAP.

 Acera izquierda :
  peso (T/m) :1.500
  anchura (m) :3.000
  distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :2.000

 Acera derecha :
  peso (T/m) :0.250
  anchura (m) :0.500
  distancia del centro de gravedad al borde del tablero (m) :0.750

 Carga en banda 1
 ----------------
   Punto     x (m)        y (m)      q lineal (T/m)
-----------------------------------------------------

       1       0.000       0.250      -0.880
       2      40.000       0.250      -0.880

 Carga en banda 2
 ----------------
   Punto     x (m)        y (m)      q lineal (T/m)
-----------------------------------------------------

       1       0.000      11.250      -0.880
       2      40.000      11.250      -0.880

Tráfico en plataforma
```

Anchura de los carriles virtuales:

Anchura de la plataforma (m)	Anchura del carril virtual (m)
0.000	0.000
3.000	3.000
5.399	3.000
5.400	2.700
6.000	3.000
1000.000	3.000

Nota: Para valores intermedios de la anchura de plataforma se interpola linealmente.

Cargas de tráfico en plataforma:

Situación	Carga por rueda del vehículo pesado (t)	Sobrecarga uniforme (t/m2)
Carril 1	15.291	0.917
Carril 2	10.194	0.255
Carril 3	5.097	0.255
Resto de carriles	0.000	0.255
Área remanente	0.000	0.255

Posición de las ruedas de los vehículos pesados:

```
   Carga   1: Distancia longitudinal de la carga :   0.000m
              Distancia transversal de la carga  :  -1.000m
   Carga   2: Distancia longitudinal de la carga :   0.000m
              Distancia transversal de la carga  :   1.000m
   Carga   3: Distancia longitudinal de la carga :   1.200m
              Distancia transversal de la carga  :  -1.000m
   Carga   4: Distancia longitudinal de la carga :   1.200m
              Distancia transversal de la carga  :   1.000m
```

Distancia de avance de los vehículos pesados : 0.100m

Tráfico en aceras

Ancho de la acera izquierda (m): 3.000
Ancho de la acera derecha (m): 0.500
Carga en acera izquierda (t/m2): 0.250
Carga en acera derecha (t/m2): 0.250

Gradiente térmico

Coeficiente de dilatación térmica (E-5)(1/ºC): 1.00
Diferencia de temp. positiva entre cara sup. e inf.(ºC) : 10.000
Diferencia de temp. positiva entre cara inf. y sup.(ºC) : -5.000

Humedad

Humedad relativa (%): 60.00

Coeficientes de seguridad
===

Coeficientes parciales de seguridad

	Est. Límite Servicio		Estado Límite Ultimo	
	Combinaciones caract. frecuente y casi-perm		Situac. Persistente y transitoria	
Acción	Coef.Fav.	Coef.Desf.	Coef.Fav.	Coef.Desf.
PP	1.00	1.00	1.00	1.35
PL	1.00	1.00	1.00	1.35
SE	1.00	1.00	1.00	1.35
TF	0.00	1.00	0.00	1.35
TA	0.00	1.00	0.00	1.35
GT	0.00	1.00	0.00	1.50
DA	0.00	1.00	0.00	1.20
TI	0.95	1.05	1.00	1.00
TP	1.00	1.00	1.00	1.35
RT	0.00	1.00	0.00	1.35
FL	0.00	1.00	0.00	1.35

PP : Peso propio de la viga.
PL : Peso propio de la losa.
SE : Superestructura.
TF : Tráfico en plataforma.
TA : Tráfico en aceras.
GT : Gradiente térmico.
DA : Descenso de apoyos.
TI : Acción instantánea del pretensado.
TP : Pérdidas diferidas del pretensado.
RT : Retracción de los hormigones de viga y losa.
FL : Fluencia de los hormigones de viga y losa.

Coeficientes de combinación

Acción	Psi0	Psi1	Psi2
Vehículos pesados	0.750	0.750	0.000
Sobrecarga uniforme	0.400	0.400	0.000
Carga en aceras	0.400	0.400	0.000
Acción térmica	0.600	0.600	0.500

Coeficientes de retracción y fluencia a tiempo infinito:

Resistencia característica del hormigón de la viga (Kg/cm2): 561.20
Resistencia característica del hormigón de la losa (Kg/cm2): 306.12
Humedad relativa (%): 60.0
Día en que se produce el tesado de las vigas: 7.0

Vano 1.Viga 1
Espesor ficticio de la sección transversal de la viga (mm): 318.7
Espesor ficticio de la sección transversal de la losa (mm): 341.9
Coef. de retracción de la viga entre el fraguado de la losa y tiempo infinito: 0.00024537
Coef. de retracción de la losa a tiempo infinito: 0.00036950
Coef. de fluencia de la viga entre el fraguado de la losa y tiempo infinito:
- Por acción del tesado de la viga: 1.061
- Por peso propio de la losa: 1.045
- Por superestructura: 1.103
Coef. de fluencia de la losa a tiempo infinito:
- Por superestructura: 1.990

LISTADO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
===

Sección bruta : No incluye la armadura activa ni la pasiva.
Sección neta : Se añade a la sección bruta la armadura pasiva, que se homogeneiza respecto del hormigón. No incluye la armadura activa. Se incluyen, sin embargo, los agujeros de las vainas de pretensado.
Sección homogeneizada : Se añade a la sección neta la armadura activa, que se homogeneiza respecto del hormigón.
A : área de la sección.
Ix : momento de inercia respecto del eje horizontal que pasa por el centro de gravedad.
Iy : momento de inercia respecto del eje vertical que pasa por el centro de gravedad.
Vs : Distancia del centro de gravedad a la fibra superior de la sección.
Vi : Distancia del centro de gravedad a la fibra inferior de la sección.

Secciones completas
===

Las secciones siguientes NO incluyen la reducción del ancho de losa asociada al coeficiente de ancho eficaz.

Vano 1 Viga 1

Sección completa bruta de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
0.000	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
0.227	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
3.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
3.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
3.910	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
4.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
4.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
5.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
5.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
6.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
6.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
7.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
7.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
7.820	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
8.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
8.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
9.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
9.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
10.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
10.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
11.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
11.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
12.040	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
12.727	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
15.640	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
19.550	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
23.460	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
26.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
27.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
27.370	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
28.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
28.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
29.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
29.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
30.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
30.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
31.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
31.280	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
31.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
32.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
32.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
33.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
33.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
34.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
34.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705

35.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
35.190	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
35.373	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
36.060	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
38.873	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
39.100	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705
39.550	2.24005	0.92723	5.57942	1.295	-0.705

Sección completa bruta de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
0.000	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
0.227	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
3.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
3.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
3.910	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
4.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
4.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
5.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
5.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
6.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
6.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
7.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
7.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
7.820	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
8.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
8.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
9.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
9.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
10.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
10.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
11.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
11.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
12.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
12.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
15.640	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
19.550	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
23.460	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
26.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
27.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
27.370	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
28.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
28.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
29.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
29.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
30.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
30.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
31.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
31.280	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
31.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
32.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
32.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
33.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
33.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
34.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
34.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
35.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
35.190	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
35.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
36.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
38.873	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
39.100	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
39.550	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561

Sección completa neta de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710
0.000	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710
0.227	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710
3.040	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710
3.727	2.26578	0.94744	5.65556	1.290	-0.710
3.910	2.26578	0.94744	5.65556	1.290	-0.710
4.040	2.26578	0.94744	5.65556	1.290	-0.710
4.727	2.26410	0.94681	5.65368	1.290	-0.710
5.040	2.26410	0.94681	5.65368	1.290	-0.710
5.727	2.26242	0.94618	5.65180	1.289	-0.711
6.040	2.26242	0.94618	5.65180	1.289	-0.711
6.727	2.26074	0.94556	5.64992	1.289	-0.711
7.040	2.26074	0.94556	5.64992	1.289	-0.711
7.727	2.25850	0.94485	5.64747	1.288	-0.712
7.820	2.25850	0.94485	5.64747	1.288	-0.712
8.040	2.25850	0.94485	5.64747	1.288	-0.712
8.727	2.25682	0.94432	5.64555	1.288	-0.712
9.040	2.25682	0.94432	5.64555	1.288	-0.712
9.727	2.25514	0.94379	5.64364	1.287	-0.713
10.040	2.25514	0.94379	5.64364	1.287	-0.713
10.727	2.25346	0.94326	5.64172	1.287	-0.713
11.040	2.25346	0.94326	5.64172	1.287	-0.713
11.727	2.25178	0.94272	5.63980	1.286	-0.714
12.040	2.25178	0.94272	5.63980	1.286	-0.714
12.727	2.25038	0.94235	5.63812	1.286	-0.714
15.640	2.25038	0.94235	5.63812	1.286	-0.714
19.550	2.25038	0.94235	5.63812	1.286	-0.714
23.460	2.25038	0.94235	5.63812	1.286	-0.714
26.373	2.25038	0.94235	5.63812	1.286	-0.714
27.060	2.25178	0.94272	5.63980	1.286	-0.714
27.370	2.25178	0.94272	5.63980	1.286	-0.714
28.060	2.25346	0.94326	5.64172	1.287	-0.713
28.373	2.25346	0.94326	5.64172	1.287	-0.713
29.060	2.25514	0.94379	5.64364	1.287	-0.713
29.373	2.25514	0.94379	5.64364	1.287	-0.713
30.060	2.25682	0.94432	5.64555	1.288	-0.712
30.373	2.25682	0.94432	5.64555	1.288	-0.712
31.060	2.25850	0.94485	5.64747	1.288	-0.712
31.280	2.25850	0.94485	5.64747	1.288	-0.712
31.373	2.25850	0.94485	5.64747	1.288	-0.712
32.060	2.26074	0.94556	5.64992	1.289	-0.711
32.373	2.26074	0.94556	5.64992	1.289	-0.711
33.060	2.26242	0.94618	5.65180	1.289	-0.711
33.373	2.26242	0.94618	5.65180	1.289	-0.711
34.060	2.26410	0.94681	5.65368	1.290	-0.710
34.373	2.26410	0.94681	5.65368	1.290	-0.710
35.060	2.26578	0.94744	5.65556	1.290	-0.710
35.190	2.26578	0.94744	5.65556	1.290	-0.710
35.373	2.26578	0.94744	5.65556	1.290	-0.710
36.060	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710
38.873	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710
39.100	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710
39.550	2.26746	0.94806	5.65744	1.290	-0.710

Sección completa neta de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
0.000	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
0.227	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
3.040	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
3.727	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
3.910	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
4.040	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
4.727	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
5.040	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
5.727	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
6.040	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
6.727	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
7.040	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
7.727	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
7.820	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
8.040	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
8.727	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
9.040	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
9.727	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
10.040	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
10.727	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
11.040	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
11.727	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
12.040	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
12.727	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
15.640	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
19.550	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
23.460	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
26.373	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
27.060	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
27.370	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
28.060	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
28.373	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
29.060	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
29.373	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
30.060	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
30.373	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
31.060	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
31.280	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
31.373	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
32.060	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
32.373	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
33.060	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
33.373	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
34.060	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
34.373	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
35.060	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
35.190	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
35.373	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
36.060	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
38.873	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
39.100	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
39.550	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567

Sección completa homogeneizada de la viga

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696
0.000	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696
0.227	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696
3.040	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696
3.727	2.34600	0.98907	5.76377	1.306	-0.694
3.910	2.34600	0.98907	5.76377	1.306	-0.694
4.040	2.34600	0.98907	5.76377	1.306	-0.694
4.727	2.35376	0.99180	5.77244	1.308	-0.692
5.040	2.35376	0.99180	5.77244	1.308	-0.692
5.727	2.36152	0.99451	5.78112	1.310	-0.690
6.040	2.36152	0.99451	5.78112	1.310	-0.690
6.727	2.36928	0.99721	5.78979	1.312	-0.688
7.040	2.36928	0.99721	5.78979	1.312	-0.688
7.727	2.37962	1.00019	5.80111	1.314	-0.686
7.820	2.37962	1.00019	5.80111	1.314	-0.686
8.040	2.37962	1.00019	5.80111	1.314	-0.686

8.727	2.38738	1.00241	5.80997	1.316	-0.684
9.040	2.38738	1.00241	5.80997	1.316	-0.684
9.727	2.39514	1.00462	5.81882	1.317	-0.683
10.040	2.39514	1.00462	5.81882	1.317	-0.683
10.727	2.40289	1.00681	5.82768	1.319	-0.681
11.040	2.40289	1.00681	5.82768	1.319	-0.681
11.727	2.41065	1.00899	5.83653	1.321	-0.679
12.040	2.41065	1.00899	5.83653	1.321	-0.679
12.727	2.41712	1.01047	5.84432	1.322	-0.678
15.640	2.41712	1.01047	5.84432	1.322	-0.678
19.550	2.41712	1.01047	5.84432	1.322	-0.678
23.460	2.41712	1.01047	5.84432	1.322	-0.678
26.373	2.41712	1.01047	5.84432	1.322	-0.678
27.060	2.41065	1.00899	5.83653	1.321	-0.679
27.370	2.41065	1.00899	5.83653	1.321	-0.679
28.060	2.40289	1.00681	5.82768	1.319	-0.681
28.373	2.40289	1.00681	5.82768	1.319	-0.681
29.060	2.39514	1.00462	5.81882	1.317	-0.683
29.373	2.39514	1.00462	5.81882	1.317	-0.683
30.060	2.38738	1.00241	5.80997	1.316	-0.684
30.373	2.38738	1.00241	5.80997	1.316	-0.684
31.060	2.37962	1.00019	5.80111	1.314	-0.686
31.280	2.37962	1.00019	5.80111	1.314	-0.686
31.373	2.37962	1.00019	5.80111	1.314	-0.686
32.060	2.36928	0.99721	5.78979	1.312	-0.688
32.373	2.36928	0.99721	5.78979	1.312	-0.688
33.060	2.36152	0.99451	5.78112	1.310	-0.690
33.373	2.36152	0.99451	5.78112	1.310	-0.690
34.060	2.35376	0.99180	5.77244	1.308	-0.692
34.373	2.35376	0.99180	5.77244	1.308	-0.692
35.060	2.34600	0.98907	5.76377	1.306	-0.694
35.190	2.34600	0.98907	5.76377	1.306	-0.694
35.373	2.34600	0.98907	5.76377	1.306	-0.694
36.060	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696
38.873	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696
39.100	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696
39.550	2.33825	0.98632	5.75510	1.304	-0.696

Sección completa homogeneizada de la viga + losa

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
0.000	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
0.227	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
3.040	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
3.727	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
3.910	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
4.040	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
4.727	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
5.040	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
5.727	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
6.040	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
6.727	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
7.040	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
7.727	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
7.820	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
8.040	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
8.727	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
9.040	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
9.727	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
10.040	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
10.727	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
11.040	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
11.727	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
12.040	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
12.727	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
15.640	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
19.550	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
23.460	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
26.373	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
27.060	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
27.370	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
28.060	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
28.373	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
29.060	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
29.373	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
30.060	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
30.373	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
31.060	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
31.280	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
31.373	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
32.060	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
32.373	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
33.060	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
33.373	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
34.060	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
34.373	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
35.060	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
35.190	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
35.373	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
36.060	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
38.873	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
39.100	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
39.550	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550

Secciones eficaces
==================

Las secciones siguientes SI incluyen la reducción del ancho de losa asociada al coeficiente de ancho eficaz.

Vano 1 Viga 1

Sección eficaz bruta viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	4.95429	3.56030	27.95358	0.823	-1.504
0.000	4.95429	3.56030	27.95358	0.823	-1.504
0.227	4.96215	3.56378	28.14692	0.822	-1.505
3.040	5.05938	3.60596	30.63123	0.809	-1.518
3.727	5.08314	3.61603	31.26490	0.806	-1.521
3.910	5.08945	3.61868	31.43502	0.805	-1.522
4.040	5.09395	3.62057	31.55659	0.805	-1.522
4.727	5.11771	3.63051	32.20570	0.802	-1.525
5.040	5.12851	3.63500	32.50446	0.800	-1.527
5.727	5.15227	3.64480	33.16921	0.797	-1.530
6.040	5.16308	3.64923	33.47511	0.796	-1.531
6.727	5.18684	3.65891	34.15567	0.793	-1.534
7.040	5.19765	3.66328	34.46881	0.792	-1.535
7.727	5.22141	3.67283	35.16538	0.789	-1.538
7.820	5.22461	3.67411	35.26008	0.789	-1.538
8.040	5.23221	3.67714	35.48584	0.788	-1.539
8.727	5.25597	3.68657	36.19860	0.785	-1.542
9.040	5.26678	3.69083	36.52646	0.784	-1.543
9.727	5.29054	3.70014	37.25559	0.781	-1.546
10.040	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
10.727	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
11.040	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
11.727	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
12.040	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
12.727	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
15.640	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
19.550	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
23.460	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
26.373	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
27.060	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
27.370	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
28.060	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
28.373	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
29.060	5.29219	3.70078	37.30652	0.781	-1.546
29.373	5.29054	3.70014	37.25559	0.781	-1.546
30.060	5.26678	3.69083	36.52646	0.784	-1.543
30.373	5.25597	3.68657	36.19860	0.785	-1.542
31.060	5.23221	3.67714	35.48584	0.788	-1.539
31.280	5.22461	3.67411	35.26008	0.789	-1.538
31.373	5.22141	3.67283	35.16538	0.789	-1.538
32.060	5.19765	3.66328	34.46881	0.792	-1.535
32.373	5.18684	3.65891	34.15568	0.793	-1.534
33.060	5.16308	3.64923	33.47511	0.796	-1.531
33.373	5.15227	3.64480	33.16921	0.797	-1.530
34.060	5.12851	3.63500	32.50446	0.800	-1.527
34.373	5.11771	3.63051	32.20570	0.802	-1.525
35.060	5.09395	3.62057	31.55659	0.805	-1.522
35.190	5.08945	3.61868	31.43502	0.805	-1.522
35.373	5.08314	3.61603	31.26490	0.806	-1.521
36.060	5.05938	3.60596	30.63123	0.809	-1.518
38.873	4.96215	3.56378	28.14692	0.822	-1.505
39.100	4.95429	3.56030	27.95358	0.823	-1.504
39.550	4.95429	3.56030	27.95358	0.823	-1.504

Sección eficaz bruta viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
0.000	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
0.227	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
3.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
3.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
3.910	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
4.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
4.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
5.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
5.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
6.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
6.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
7.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
7.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
7.820	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
8.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
8.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
9.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
9.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
10.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
10.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
11.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
11.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
12.040	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
12.727	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
15.640	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
19.550	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
23.460	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
26.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
27.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
27.370	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
28.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
28.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
29.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
29.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
30.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561

30.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
31.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
31.280	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
31.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
32.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
32.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
33.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
33.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
34.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
34.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
35.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
35.190	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
35.373	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
36.060	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
38.873	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
39.100	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561
39.550	5.41737	3.74847	40.59610	0.766	-1.561

Sección eficaz neta viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.04387	3.61621	28.54929	0.816	-1.511
0.000	5.04387	3.61621	28.54929	0.816	-1.511
0.227	5.05367	3.62062	28.76162	0.815	-1.512
3.040	5.15284	3.66295	31.30175	0.803	-1.524
3.727	5.17492	3.66940	31.94348	0.799	-1.528
3.910	5.18123	3.67200	32.11625	0.798	-1.529
4.040	5.18572	3.67385	32.23971	0.798	-1.529
4.727	5.20780	3.68013	32.89701	0.794	-1.533
5.040	5.22055	3.68545	33.21838	0.793	-1.534
5.727	5.24263	3.69157	33.89172	0.790	-1.537
6.040	5.25344	3.69589	34.20242	0.788	-1.539
6.727	5.27552	3.70185	34.89170	0.785	-1.542
7.040	5.28633	3.70611	35.20969	0.784	-1.543
7.727	5.30979	3.71195	35.93370	0.780	-1.547
7.820	5.31299	3.71320	36.02990	0.780	-1.547
8.040	5.32059	3.71615	36.25920	0.779	-1.548
8.727	5.34268	3.72202	36.98119	0.776	-1.551
9.040	5.35348	3.72616	37.31416	0.775	-1.552
9.727	5.37556	3.73189	38.05264	0.771	-1.556
10.040	5.37721	3.73251	38.10435	0.771	-1.556
10.727	5.37553	3.72919	38.10244	0.771	-1.556
11.040	5.37553	3.72919	38.10244	0.771	-1.556
11.727	5.37385	3.72586	38.10052	0.770	-1.557
12.040	5.37385	3.72586	38.10052	0.770	-1.557
12.727	5.37245	3.72329	38.09883	0.770	-1.557
15.640	5.37245	3.72329	38.09883	0.770	-1.557
19.550	5.37245	3.72329	38.09883	0.770	-1.557
23.460	5.37245	3.72329	38.09883	0.770	-1.557
26.373	5.37245	3.72329	38.09883	0.770	-1.557
27.060	5.37385	3.72586	38.10052	0.770	-1.557
27.370	5.37385	3.72586	38.10052	0.770	-1.557
28.060	5.37553	3.72919	38.10244	0.771	-1.556
28.373	5.37553	3.72919	38.10244	0.771	-1.556
29.060	5.37721	3.73251	38.10435	0.771	-1.556
29.373	5.37556	3.73189	38.05264	0.771	-1.556
30.060	5.35348	3.72616	37.31416	0.775	-1.552
30.373	5.34268	3.72202	36.98119	0.776	-1.551
31.060	5.32059	3.71615	36.25920	0.779	-1.548
31.280	5.31299	3.71320	36.02990	0.780	-1.547
31.373	5.30979	3.71195	35.93370	0.780	-1.547
32.060	5.28633	3.70611	35.20969	0.784	-1.543
32.373	5.27552	3.70185	34.89170	0.785	-1.542
33.060	5.25344	3.69589	34.20242	0.788	-1.539
33.373	5.24263	3.69157	33.89172	0.790	-1.537
34.060	5.22055	3.68546	33.21838	0.793	-1.534
34.373	5.20780	3.68013	32.89701	0.794	-1.533
35.060	5.18572	3.67385	32.23971	0.798	-1.529
35.190	5.18123	3.67200	32.11625	0.798	-1.529
35.373	5.17492	3.66940	31.94348	0.799	-1.528
36.060	5.15284	3.66295	31.30175	0.803	-1.524
38.873	5.05367	3.62062	28.76162	0.815	-1.512
39.100	5.04387	3.61621	28.54929	0.816	-1.511
39.550	5.04387	3.61621	28.54929	0.816	-1.511

Sección eficaz neta viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
0.000	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
0.227	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
3.040	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
3.727	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
3.910	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
4.040	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
4.727	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
5.040	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
5.727	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
6.040	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
6.727	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
7.040	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
7.727	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
7.820	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
8.040	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
8.727	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
9.040	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
9.727	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
10.040	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
10.727	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
11.040	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
11.727	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
12.040	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
12.727	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
15.640	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
19.550	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
23.460	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
26.373	5.50152	3.77107	41.47556	0.756	-1.571
27.060	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
27.370	5.50292	3.77370	41.47725	0.756	-1.571
28.060	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
28.373	5.50460	3.77709	41.47916	0.756	-1.571
29.060	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
29.373	5.50628	3.78048	41.48108	0.757	-1.570
30.060	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
30.373	5.50796	3.78386	41.48300	0.757	-1.570
31.060	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
31.280	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
31.373	5.50964	3.78725	41.48492	0.758	-1.569
32.060	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
32.373	5.51188	3.79176	41.48737	0.758	-1.569
33.060	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
33.373	5.51356	3.79538	41.48925	0.759	-1.568
34.060	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
34.373	5.51524	3.79900	41.49113	0.759	-1.568
35.060	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
35.190	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
35.373	5.51692	3.80262	41.49300	0.760	-1.567
36.060	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
38.873	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
39.100	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567
39.550	5.51860	3.80624	41.49488	0.760	-1.567

Sección eficaz homogeneizada viga+losa para estado límite de servicio

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.11465	3.74864	28.64694	0.834	-1.493
0.000	5.11465	3.74864	28.64694	0.834	-1.493
0.227	5.12445	3.75327	28.85928	0.832	-1.495
3.040	5.22362	3.79782	31.39940	0.820	-1.507
3.727	5.25514	3.82362	32.05169	0.819	-1.508
3.910	5.26145	3.82638	32.22446	0.818	-1.509
4.040	5.26594	3.82835	32.34792	0.817	-1.510
4.727	5.29746	3.85413	33.01577	0.816	-1.511
5.040	5.31021	3.85981	33.33714	0.815	-1.512
5.727	5.34173	3.88557	34.02104	0.814	-1.513
6.040	5.35253	3.89023	34.33173	0.813	-1.514
6.727	5.38405	3.91597	35.03156	0.812	-1.515
7.040	5.39486	3.92060	35.34955	0.811	-1.516
7.727	5.43091	3.95105	36.08735	0.810	-1.517
7.820	5.43411	3.95242	36.18353	0.810	-1.517
8.040	5.44171	3.95566	36.41285	0.809	-1.518
8.727	5.47323	3.98028	37.14561	0.808	-1.519
9.040	5.48404	3.98486	37.47857	0.807	-1.520
9.727	5.51555	4.00946	38.22783	0.806	-1.521
10.040	5.51720	4.01016	38.27954	0.806	-1.521
10.727	5.52496	4.02473	38.28839	0.808	-1.519
11.040	5.52496	4.02473	38.28839	0.808	-1.519
11.727	5.53272	4.03925	38.29725	0.810	-1.517
12.040	5.53272	4.03925	38.29725	0.810	-1.517
12.727	5.53918	4.05046	38.30503	0.811	-1.516
15.640	5.53918	4.05046	38.30503	0.811	-1.516
19.550	5.53918	4.05046	38.30503	0.811	-1.516
23.460	5.53918	4.05046	38.30503	0.811	-1.516
26.373	5.53918	4.05046	38.30503	0.811	-1.516
27.060	5.53272	4.03925	38.29725	0.810	-1.517
27.370	5.53272	4.03925	38.29725	0.810	-1.517
28.060	5.52496	4.02473	38.28839	0.808	-1.519
28.373	5.52496	4.02473	38.28839	0.808	-1.519
29.060	5.51720	4.01016	38.27954	0.806	-1.521
29.373	5.51555	4.00946	38.22783	0.806	-1.521
30.060	5.48404	3.98486	37.47857	0.807	-1.520
30.373	5.47323	3.98028	37.14560	0.808	-1.519
31.060	5.44171	3.95566	36.41285	0.809	-1.518
31.280	5.43411	3.95242	36.18353	0.810	-1.517
31.373	5.43091	3.95105	36.08735	0.810	-1.517
32.060	5.39486	3.92060	35.34955	0.811	-1.516
32.373	5.38405	3.91597	35.03157	0.812	-1.515
33.060	5.35253	3.89023	34.33173	0.813	-1.514
33.373	5.34173	3.88557	34.02104	0.814	-1.513
34.060	5.31021	3.85981	33.33714	0.815	-1.512
34.373	5.29746	3.85413	33.01577	0.816	-1.511
35.060	5.26594	3.82835	32.34792	0.817	-1.510
35.190	5.26145	3.82638	32.22446	0.818	-1.509
35.373	5.25514	3.82362	32.05169	0.819	-1.508
36.060	5.22362	3.79782	31.39940	0.820	-1.507
38.873	5.12445	3.75327	28.85928	0.832	-1.495
39.100	5.11465	3.74864	28.64694	0.834	-1.493
39.550	5.11465	3.74864	28.64694	0.834	-1.493

Sección eficaz homogeneizada viga+losa para estado límite último

Distancia(m)	A(m2)	Ix(m4)	Iy(m4)	Vs(m)	Vi(m)
-0.450	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
0.000	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
0.227	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
3.040	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
3.727	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
3.910	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548

4.040	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
4.727	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
5.040	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
5.727	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
6.040	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
6.727	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
7.040	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
7.727	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
7.820	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
8.040	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
8.727	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
9.040	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
9.727	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
10.040	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
10.727	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
11.040	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
11.727	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
12.040	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
12.727	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
15.640	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
19.550	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
23.460	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
26.373	5.66825	4.10479	41.68176	0.796	-1.531
27.060	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
27.370	5.66178	4.09333	41.67397	0.795	-1.532
28.060	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
28.373	5.65403	4.07849	41.66512	0.793	-1.534
29.060	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
29.373	5.64627	4.06360	41.65627	0.791	-1.536
30.060	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
30.373	5.63851	4.04868	41.64741	0.789	-1.538
31.060	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
31.280	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
31.373	5.63075	4.03371	41.63856	0.787	-1.540
32.060	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
32.373	5.62041	4.01370	41.62724	0.785	-1.542
33.060	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
33.373	5.61265	3.99753	41.61856	0.783	-1.544
34.060	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
34.373	5.60489	3.98132	41.60989	0.781	-1.546
35.060	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
35.190	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
35.373	5.59714	3.96507	41.60121	0.779	-1.548
36.060	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
38.873	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
39.100	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550
39.550	5.58938	3.94877	41.59254	0.777	-1.550

LISTADO DE ESFUERZOS
====================

Vano 1 Viga 1

Esfuerzos por pretensado instantáneo.
---

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-531.416	-531.416	0.000	0.000	1220.311	1220.311
0.227	-698.514	-698.514	0.000	0.000	1604.026	1604.026
3.040	-698.514	-698.514	0.000	0.000	1604.026	1604.026
3.727	-828.536	-828.536	0.000	0.000	1819.057	1819.057
3.910	-828.536	-828.536	0.000	0.000	1819.057	1819.057
4.040	-828.536	-828.536	0.000	0.000	1819.057	1819.057
4.727	-958.717	-958.717	0.000	0.000	2034.347	2034.347
5.040	-958.717	-958.717	0.000	0.000	2034.347	2034.347
5.727	-1089.054	-1089.054	0.000	0.000	2249.892	2249.892
6.040	-1089.054	-1089.054	0.000	0.000	2249.892	2249.892
6.727	-1219.544	-1219.544	0.000	0.000	2465.688	2465.688
7.040	-1219.544	-1219.544	0.000	0.000	2465.688	2465.688
7.727	-1379.385	-1379.385	0.000	0.000	2753.646	2753.646
7.820	-1379.385	-1379.385	0.000	0.000	2753.646	2753.646
8.040	-1379.385	-1379.385	0.000	0.000	2753.646	2753.646
8.727	-1499.413	-1499.413	0.000	0.000	2969.880	2969.880
9.040	-1499.413	-1499.413	0.000	0.000	2969.880	2969.880
9.727	-1619.566	-1619.566	0.000	0.000	3186.335	3186.335
10.040	-1619.566	-1619.566	0.000	0.000	3186.335	3186.335
10.727	-1739.842	-1739.842	0.000	0.000	3403.012	3403.012
11.040	-1739.842	-1739.842	0.000	0.000	3403.012	3403.012
11.727	-1860.239	-1860.239	0.000	0.000	3619.905	3619.905
12.040	-1860.239	-1860.239	0.000	0.000	3619.905	3619.905
12.727	-1951.635	-1951.635	0.000	0.000	3800.692	3800.692
15.640	-1951.635	-1951.635	0.000	0.000	3800.692	3800.692
19.550	-1951.635	-1951.635	0.000	0.000	3800.692	3800.692
23.460	-1951.635	-1951.635	0.000	0.000	3800.692	3800.692
26.373	-1951.635	-1951.635	0.000	0.000	3800.692	3800.692
27.060	-1860.239	-1860.239	0.000	0.000	3619.905	3619.905
27.370	-1860.239	-1860.239	0.000	0.000	3619.905	3619.905
28.060	-1739.842	-1739.842	0.000	0.000	3403.012	3403.012
28.373	-1739.842	-1739.842	0.000	0.000	3403.012	3403.012
29.060	-1619.566	-1619.566	0.000	0.000	3186.335	3186.335
29.373	-1619.566	-1619.566	0.000	0.000	3186.335	3186.335
30.060	-1499.413	-1499.413	0.000	0.000	2969.880	2969.880
30.373	-1499.413	-1499.413	0.000	0.000	2969.880	2969.880
31.060	-1379.385	-1379.385	0.000	0.000	2753.646	2753.646
31.280	-1379.385	-1379.385	0.000	0.000	2753.646	2753.646
31.373	-1379.385	-1379.385	0.000	0.000	2753.646	2753.646
32.060	-1219.544	-1219.544	0.000	0.000	2465.688	2465.688
32.373	-1219.544	-1219.544	0.000	0.000	2465.688	2465.688
33.060	-1089.054	-1089.054	0.000	0.000	2249.892	2249.892
33.373	-1089.054	-1089.054	0.000	0.000	2249.892	2249.892
34.060	-958.717	-958.717	0.000	0.000	2034.347	2034.347
34.373	-958.717	-958.717	0.000	0.000	2034.347	2034.347
35.060	-828.536	-828.536	0.000	0.000	1819.057	1819.057
35.190	-828.536	-828.536	0.000	0.000	1819.057	1819.057
35.373	-828.536	-828.536	0.000	0.000	1819.057	1819.057
36.060	-698.514	-698.514	0.000	0.000	1604.026	1604.026
38.873	-698.514	-698.514	0.000	0.000	1604.026	1604.026
39.100	-531.416	-531.416	0.000	0.000	1220.311	1220.311
39.550	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.002	-0.002

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por pérdidas de pretensado en fase 1.
---

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	22.573	22.573	0.000	0.000	-37.614	-37.614
0.227	34.440	34.440	0.000	0.000	-61.609	-61.609
3.040	26.616	26.616	0.000	0.000	-55.364	-55.364
3.727	33.328	33.328	0.000	0.000	-67.136	-67.136
3.910	32.820	32.820	0.000	0.000	-66.695	-66.695
4.040	32.493	32.493	0.000	0.000	-66.410	-66.410
4.727	40.001	40.001	0.000	0.000	-79.385	-79.385
5.040	39.187	39.187	0.000	0.000	-78.629	-78.629
5.727	47.358	47.358	0.000	0.000	-92.729	-92.729
6.040	46.527	46.527	0.000	0.000	-91.913	-91.913
6.727	55.381	55.381	0.000	0.000	-107.183	-107.183
7.040	54.537	54.537	0.000	0.000	-106.316	-106.316
7.727	66.945	66.945	0.000	0.000	-128.686	-128.686
7.820	66.690	66.690	0.000	0.000	-128.410	-128.410
8.040	66.161	66.161	0.000	0.000	-127.837	-127.837
8.727	75.968	75.968	0.000	0.000	-145.778	-145.778
9.040	75.225	75.225	0.000	0.000	-144.945	-144.945
9.727	85.693	85.693	0.000	0.000	-164.141	-164.141
10.040	84.966	84.966	0.000	0.000	-163.300	-163.300
10.727	96.110	96.110	0.000	0.000	-183.787	-183.787
11.040	95.401	95.401	0.000	0.000	-182.947	-182.947
11.727	107.233	107.233	0.000	0.000	-204.759	-204.759
12.040	106.666	106.666	0.000	0.000	-204.070	-204.070
12.727	116.211	116.211	0.000	0.000	-222.797	-222.797
15.640	111.924	111.924	0.000	0.000	-217.478	-217.478
19.550	109.898	109.898	0.000	0.000	-214.965	-214.965
23.460	111.924	111.924	0.000	0.000	-217.478	-217.478
26.373	116.211	116.211	0.000	0.000	-222.797	-222.797
27.060	106.666	106.666	0.000	0.000	-204.070	-204.070
27.370	107.227	107.227	0.000	0.000	-204.752	-204.752
28.060	95.401	95.401	0.000	0.000	-182.947	-182.947
28.373	96.110	96.110	0.000	0.000	-183.787	-183.787
29.060	84.966	84.966	0.000	0.000	-163.300	-163.300
29.373	85.693	85.693	0.000	0.000	-164.141	-164.141
30.060	75.225	75.225	0.000	0.000	-144.945	-144.945
30.373	75.968	75.968	0.000	0.000	-145.777	-145.777
31.060	66.161	66.161	0.000	0.000	-127.837	-127.837
31.280	66.690	66.690	0.000	0.000	-128.410	-128.410
31.373	66.945	66.945	0.000	0.000	-128.686	-128.686
32.060	54.537	54.537	0.000	0.000	-106.316	-106.316
32.373	55.381	55.381	0.000	0.000	-107.183	-107.183
33.060	46.527	46.527	0.000	0.000	-91.913	-91.913
33.373	47.358	47.358	0.000	0.000	-92.729	-92.729
34.060	39.187	39.187	0.000	0.000	-78.629	-78.629
34.373	40.001	40.001	0.000	0.000	-79.385	-79.385
35.060	32.493	32.493	0.000	0.000	-66.410	-66.410
35.190	32.820	32.820	0.000	0.000	-66.695	-66.695
35.373	33.328	33.328	0.000	0.000	-67.136	-67.136
36.060	26.616	26.616	0.000	0.000	-55.364	-55.364
38.873	34.440	34.440	0.000	0.000	-61.609	-61.609
39.100	22.573	22.573	0.000	0.000	-37.614	-37.614
39.550	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.002	0.002

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por pérdidas de pretensado en fase 2.
---

s (m)	M+	M-	Q+	Q-	N+	N-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	114.950	114.950	0.000	0.000	-89.201	-89.201
0.227	173.694	173.694	0.000	0.000	-134.464	-134.464
3.040	152.406	152.406	0.000	0.000	-120.561	-120.561
3.727	182.728	182.728	0.000	0.000	-142.192	-142.192
3.910	181.228	181.228	0.000	0.000	-141.202	-141.202
4.040	180.303	180.303	0.000	0.000	-140.592	-140.592
4.727	213.233	213.233	0.000	0.000	-164.080	-164.080
5.040	210.838	210.838	0.000	0.000	-162.486	-162.486
5.727	245.990	245.990	0.000	0.000	-187.587	-187.587
6.040	243.452	243.452	0.000	0.000	-185.886	-185.886
6.727	280.759	280.759	0.000	0.000	-212.569	-212.569
7.040	278.057	278.057	0.000	0.000	-210.746	-210.746
7.727	331.174	331.174	0.000	0.000	-249.673	-249.673
7.820	330.311	330.311	0.000	0.000	-249.086	-249.086
8.040	328.621	328.621	0.000	0.000	-247.935	-247.935
8.727	370.612	370.612	0.000	0.000	-278.818	-278.818
9.040	368.123	368.123	0.000	0.000	-277.113	-277.113
9.727	412.429	412.429	0.000	0.000	-309.766	-309.766

10.040	409.968	409.968	0.000	0.000	-308.069	-308.069
10.727	456.917	456.917	0.000	0.000	-342.726	-342.726
11.040	454.422	454.422	0.000	0.000	-340.996	-340.996
11.727	503.821	503.821	0.000	0.000	-377.538	-377.538
12.040	501.915	501.915	0.000	0.000	-376.211	-376.211
12.727	543.682	543.682	0.000	0.000	-407.869	-407.869
15.640	527.881	527.881	0.000	0.000	-396.804	-396.804
19.550	520.407	520.407	0.000	0.000	-391.573	-391.573
23.460	527.881	527.881	0.000	0.000	-396.804	-396.804
26.373	543.682	543.682	0.000	0.000	-407.869	-407.869
27.060	501.915	501.915	0.000	0.000	-376.211	-376.211
27.370	503.799	503.799	0.000	0.000	-377.523	-377.523
28.060	454.422	454.422	0.000	0.000	-340.996	-340.996
28.373	456.917	456.917	0.000	0.000	-342.726	-342.726
29.060	409.968	409.968	0.000	0.000	-308.069	-308.069
29.373	412.429	412.429	0.000	0.000	-309.766	-309.766
30.060	368.123	368.123	0.000	0.000	-277.113	-277.113
30.373	370.612	370.612	0.000	0.000	-278.818	-278.818
31.060	328.621	328.621	0.000	0.000	-247.935	-247.935
31.280	330.311	330.311	0.000	0.000	-249.086	-249.086
31.373	331.174	331.174	0.000	0.000	-249.673	-249.673
32.060	278.057	278.057	0.000	0.000	-210.746	-210.746
32.373	280.759	280.759	0.000	0.000	-212.569	-212.569
33.060	243.452	243.452	0.000	0.000	-185.886	-185.886
33.373	245.990	245.990	0.000	0.000	-187.587	-187.587
34.060	210.838	210.838	0.000	0.000	-162.486	-162.486
34.373	213.233	213.233	0.000	0.000	-164.080	-164.080
35.060	180.303	180.303	0.000	0.000	-140.592	-140.592
35.190	181.228	181.228	0.000	0.000	-141.202	-141.202
35.373	182.728	182.728	0.000	0.000	-142.192	-142.192
36.060	152.406	152.406	0.000	0.000	-120.561	-120.561
38.873	173.694	173.694	0.000	0.000	-134.464	-134.464
39.100	114.950	114.950	0.000	0.000	-89.201	-89.201
39.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).
N+,N- : Axil máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por peso propio de la viga.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	-0.000	-0.000	0.000	0.000
0.000	-0.567	-0.567	109.483	109.483
0.227	24.183	24.183	108.209	108.209
3.040	306.383	306.383	92.458	92.458
3.727	368.614	368.614	88.609	88.609
3.910	384.702	384.702	87.586	87.586
4.040	396.041	396.041	86.858	86.858
4.727	454.423	454.423	83.009	83.009
5.040	480.099	480.099	81.258	81.258
5.727	534.631	534.631	77.408	77.408
6.040	558.557	558.557	75.658	75.658
6.727	609.240	609.240	71.808	71.808
7.040	631.414	631.414	70.058	70.058
7.727	678.248	678.248	66.208	66.208
7.820	684.356	684.356	65.690	65.690
8.040	698.672	698.672	64.458	64.458
8.727	741.656	741.656	60.608	60.608
9.040	760.329	760.329	58.857	58.857
9.727	799.464	799.464	55.008	55.008
10.040	816.387	816.387	53.257	53.257
10.727	851.672	851.672	49.408	49.408
11.040	866.844	866.844	47.657	47.657
11.727	898.280	898.280	43.808	43.808
12.040	911.701	911.701	42.057	42.057
12.727	939.287	939.287	38.208	38.208
15.640	1026.817	1026.817	21.897	21.897
19.550	1069.625	1069.625	0.000	0.000
23.460	1026.817	1026.817	-21.897	-21.897
26.373	939.287	939.287	-38.208	-38.208
27.060	911.701	911.701	-42.057	-42.057
27.370	898.394	898.394	-43.793	-43.793
28.060	866.844	866.844	-47.657	-47.657
28.373	851.672	851.672	-49.408	-49.408
29.060	816.387	816.387	-53.257	-53.257
29.373	799.464	799.464	-55.008	-55.008
30.060	760.329	760.329	-58.857	-58.857
30.373	741.656	741.656	-60.608	-60.608
31.060	698.672	698.672	-64.458	-64.458
31.280	684.356	684.356	-65.690	-65.690
31.373	678.248	678.248	-66.208	-66.208
32.060	631.414	631.414	-70.058	-70.058
32.373	609.240	609.240	-71.808	-71.808
33.060	558.557	558.557	-75.658	-75.658
33.373	534.631	534.631	-77.408	-77.408
34.060	480.099	480.099	-81.258	-81.258
34.373	454.423	454.423	-83.009	-83.009
35.060	396.041	396.041	-86.858	-86.858
35.190	384.702	384.702	-87.586	-87.586
35.373	368.614	368.614	-88.609	-88.609
36.060	306.383	306.383	-92.458	-92.458
38.873	24.183	24.183	-108.209	-108.209
39.100	-0.567	-0.567	-109.483	-109.483
39.550	0.000	0.000	-0.000	-0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por peso propio de la losa.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	-0.952	-0.952	183.794	183.794
0.227	40.597	40.597	181.657	181.657
3.040	514.342	514.342	155.215	155.215
3.727	618.813	618.813	148.752	148.752
3.910	645.821	645.821	147.036	147.036
4.040	664.856	664.856	145.813	145.813
4.727	762.865	762.865	139.351	139.351
5.040	805.969	805.969	136.412	136.412
5.727	897.515	897.515	129.950	129.950
6.040	937.680	937.680	127.011	127.011
6.727	1022.765	1022.765	120.549	120.549
7.040	1059.990	1059.990	117.610	117.610
7.727	1138.613	1138.613	111.147	111.147
7.820	1148.866	1148.866	110.277	110.277
8.040	1172.899	1172.899	108.208	108.208
8.727	1245.059	1245.059	101.746	101.746
9.040	1276.407	1276.407	98.807	98.807
9.727	1342.105	1342.105	92.345	92.345
10.040	1370.514	1370.514	89.406	89.406
10.727	1429.749	1429.749	82.944	82.944
11.040	1455.219	1455.219	80.005	80.005
11.727	1507.992	1507.992	73.542	73.542
12.040	1530.523	1530.523	70.603	70.603
12.727	1576.834	1576.834	64.141	64.141
15.640	1723.775	1723.775	36.759	36.759
19.550	1795.639	1795.639	0.000	0.000
23.460	1723.775	1723.775	-36.759	-36.759
26.373	1576.834	1576.834	-64.141	-64.141
27.060	1530.523	1530.523	-70.603	-70.603
27.370	1508.184	1508.184	-73.518	-73.518
28.060	1455.219	1455.219	-80.005	-80.005
28.373	1429.749	1429.749	-82.944	-82.944
29.060	1370.514	1370.514	-89.406	-89.406
29.373	1342.105	1342.105	-92.345	-92.345
30.060	1276.407	1276.407	-98.807	-98.807
30.373	1245.059	1245.059	-101.746	-101.746
31.060	1172.899	1172.899	-108.208	-108.208
31.280	1148.866	1148.866	-110.277	-110.277
31.373	1138.612	1138.612	-111.147	-111.147
32.060	1059.990	1059.990	-117.610	-117.610
32.373	1022.765	1022.765	-120.549	-120.549
33.060	937.680	937.680	-127.011	-127.011
33.373	897.516	897.516	-129.950	-129.950
34.060	805.969	805.969	-136.412	-136.412
34.373	762.865	762.865	-139.351	-139.351
35.060	664.856	664.856	-145.813	-145.813
35.190	645.821	645.821	-147.036	-147.036
35.373	618.813	618.813	-148.752	-148.752
36.060	514.342	514.342	-155.215	-155.215
38.873	40.597	40.597	-181.657	-181.657
39.100	-0.952	-0.952	-183.794	-183.794
39.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por superestructura.

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	84.619	-84.621	57.089	-15.093
0.227	85.523	-76.622	56.491	-14.961
3.040	96.701	22.318	49.090	-13.329
3.727	99.432	46.498	47.281	-12.930
3.910	100.158	52.922	46.800	-12.824
4.040	100.675	57.495	46.458	-12.749
4.727	118.355	65.245	44.650	-12.350
5.040	127.858	66.183	43.736	-12.133
5.727	140.734	72.338	41.518	-11.573
6.040	146.590	75.137	40.509	-11.319
6.727	159.466	81.291	38.291	-10.759
7.040	165.322	84.091	37.282	-10.505
7.727	178.199	90.245	35.064	-9.945
7.820	179.934	91.074	34.765	-9.870
8.040	184.055	93.044	34.055	-9.691
8.727	196.931	99.199	31.837	-9.131
9.040	202.787	101.998	30.828	-8.876
9.727	215.663	108.153	28.610	-8.317
10.040	219.307	110.253	27.678	-8.046
10.727	226.446	114.596	25.658	-7.443
11.040	229.693	116.571	24.740	-7.169
11.727	236.831	120.913	22.720	-6.567
12.040	240.078	122.888	21.801	-6.293
12.727	247.216	127.231	19.782	-5.691
15.640	270.616	141.601	11.280	-3.199
19.550	283.830	150.181	0.015	-0.015
23.460	270.616	141.601	3.199	-11.280
26.373	247.217	127.231	5.691	-19.782
27.060	240.078	122.889	6.293	-21.801
27.370	236.859	120.930	6.565	-22.712
28.060	229.693	116.571	7.169	-24.740
28.373	226.446	114.596	7.443	-25.658
29.060	219.308	110.253	8.046	-27.678
29.373	215.664	108.153	8.317	-28.610

30.060	202.788	101.998	8.876	-30.828
30.373	196.932	99.199	9.131	-31.837
31.060	184.055	93.045	9.691	-34.055
31.280	179.934	91.075	9.870	-34.765
31.373	178.199	90.245	9.945	-35.064
32.060	165.323	84.091	10.505	-37.282
32.373	159.467	81.292	10.759	-38.291
33.060	146.591	75.137	11.319	-40.509
33.373	140.735	72.338	11.573	-41.518
34.060	127.858	66.183	12.133	-43.736
34.373	118.356	65.245	12.350	-44.649
35.060	100.675	57.496	12.749	-46.458
35.190	100.158	52.923	12.824	-46.800
35.373	99.433	46.499	12.930	-47.281
36.060	96.701	22.319	13.329	-49.090
38.873	85.523	-76.621	14.961	-56.491
39.100	84.619	-84.620	15.093	-57.089
39.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por tráfico sobre las aceras

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	71.259	-71.258	42.306	-12.981
0.227	71.129	-68.036	41.865	-12.881
3.040	69.515	-28.185	36.407	-11.640
3.727	69.121	-18.445	35.073	-11.336
3.910	69.140	-15.858	34.718	-11.256
4.040	70.930	-14.016	34.466	-11.198
4.727	80.393	-4.277	33.132	-10.895
5.040	84.397	-2.676	32.486	-10.700
5.727	92.506	-2.424	30.974	-10.141
6.040	96.194	-2.310	30.286	-9.887
6.727	104.304	-2.058	28.774	-9.328
7.040	107.992	-1.944	28.086	-9.074
7.727	116.101	-1.692	26.574	-8.515
7.820	117.194	-1.658	26.370	-8.440
8.040	119.789	-1.578	25.886	-8.261
8.727	127.899	-1.326	24.374	-7.702
9.040	131.587	-1.212	23.686	-7.448
9.727	139.696	-0.960	22.174	-6.889
10.040	142.005	-0.910	21.618	-6.681
10.727	146.537	-0.826	20.447	-6.242
11.040	148.598	-0.788	19.914	-6.043
11.727	153.130	-0.703	18.744	-5.604
12.040	155.191	-0.665	18.211	-5.405
12.727	159.723	-0.581	17.040	-4.966
15.640	174.579	-0.310	12.549	-4.767
19.550	182.975	-0.175	7.766	-7.766
23.460	174.580	-0.310	4.767	-12.549
26.373	159.723	-0.581	4.966	-17.040
27.060	155.191	-0.665	5.405	-18.211
27.370	153.147	-0.703	5.602	-18.739
28.060	148.598	-0.788	6.043	-19.914
28.373	146.537	-0.826	6.242	-20.447
29.060	142.005	-0.910	6.681	-21.618
29.373	139.697	-0.960	6.889	-22.174
30.060	131.587	-1.212	7.448	-23.686
30.373	127.899	-1.326	7.702	-24.374
31.060	119.790	-1.578	8.261	-25.886
31.280	117.194	-1.658	8.440	-26.370
31.373	116.101	-1.692	8.515	-26.574
32.060	107.992	-1.944	9.074	-28.086
32.373	104.304	-2.058	9.328	-28.773
33.060	96.194	-2.310	9.887	-30.286
33.373	92.506	-2.424	10.141	-30.973
34.060	84.397	-2.676	10.700	-32.486
34.373	80.394	-4.276	10.895	-33.132
35.060	70.931	-14.015	11.198	-34.466
35.190	69.141	-15.857	11.256	-34.718
35.373	69.121	-18.445	11.336	-35.073
36.060	69.515	-28.184	11.640	-36.407
38.873	71.129	-68.036	12.881	-41.865
39.100	71.259	-71.258	12.981	-42.306
39.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por tráfico sobre la plataforma

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	465.321	-465.317	355.725	-60.844
0.227	483.649	-444.344	352.990	-60.419
3.040	710.357	-184.926	319.157	-55.167
3.727	776.894	-121.526	310.889	-53.884
3.910	807.601	-104.682	308.692	-53.542
4.040	829.461	-92.692	307.129	-53.300
4.727	945.044	-29.292	298.860	-52.016
5.040	989.006	-22.104	294.724	-51.331
5.727	1065.803	-21.337	284.762	-49.589
6.040	1100.730	-20.988	280.231	-48.798
6.727	1177.528	-20.221	270.269	-47.056
7.040	1212.454	-19.872	265.739	-46.264
7.727	1289.252	-19.105	255.777	-44.523
7.820	1299.599	-19.001	254.434	-44.288
8.040	1324.179	-18.756	251.246	-43.731
8.727	1400.976	-17.989	241.284	-41.990
9.040	1435.903	-17.640	236.753	-41.198
9.727	1512.701	-16.873	226.791	-39.457
10.040	1535.597	-16.421	222.851	-39.649
10.727	1581.189	-15.386	214.421	-40.460
11.040	1601.923	-14.915	210.588	-40.859
11.727	1647.515	-13.880	202.158	-46.353
12.040	1668.249	-13.409	198.324	-48.851
12.727	1713.841	-12.374	189.895	-54.345
15.640	1863.944	-8.281	155.884	-78.803
19.550	1950.963	-3.560	114.769	-114.769
23.460	1863.945	-8.281	78.803	-155.884
26.373	1713.842	-12.375	54.345	-189.894
27.060	1668.250	-13.410	48.852	-198.324
27.370	1647.689	-13.876	46.374	-202.126
28.060	1601.924	-14.915	40.859	-210.587
28.373	1581.190	-15.386	40.460	-214.421
29.060	1535.598	-16.421	39.649	-222.851
29.373	1512.703	-16.873	39.457	-226.791
30.060	1435.905	-17.640	41.198	-236.753
30.373	1400.978	-17.989	41.990	-241.283
31.060	1324.181	-18.756	43.731	-251.245
31.280	1299.601	-19.002	44.288	-254.434
31.373	1289.254	-19.105	44.523	-255.776
32.060	1212.457	-19.872	46.264	-265.738
32.373	1177.530	-20.221	47.056	-270.269
33.060	1100.732	-20.988	48.798	-280.231
33.373	1065.806	-21.337	49.589	-284.762
34.060	989.008	-22.104	51.331	-294.724
34.373	945.049	-29.288	52.016	-298.860
35.060	829.465	-92.688	53.300	-307.128
35.190	807.605	-104.679	53.542	-308.692
35.373	776.899	-121.522	53.883	-310.889
36.060	710.361	-184.923	55.167	-319.157
38.873	483.654	-444.343	60.419	-352.989
39.100	465.325	-465.316	60.844	-355.724
39.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por gradiente térmico

s (m)	M+	M-	Q+	Q-
-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000
0.227	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
3.910	0.000	-0.000	0.000	-0.000
4.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
4.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
5.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
5.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
6.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
6.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
7.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
7.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
7.820	0.000	-0.000	0.000	-0.000
8.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
8.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
9.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
9.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
10.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
10.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
11.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
11.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
12.040	0.000	-0.000	0.000	-0.000
12.727	0.000	-0.000	0.000	-0.000
15.640	0.000	-0.000	0.000	-0.000
19.550	0.000	-0.000	0.000	-0.000
23.460	0.000	-0.000	0.000	-0.000
26.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
27.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
27.370	0.000	-0.000	0.000	-0.000
28.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
28.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
29.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
29.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
30.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
30.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
31.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
31.280	0.000	-0.000	0.000	-0.000
31.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
32.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
32.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
33.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
33.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
34.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
34.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
35.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
35.190	0.000	-0.000	0.000	-0.000
35.373	0.000	-0.000	0.000	-0.000
36.060	0.000	-0.000	0.000	-0.000
38.873	0.000	-0.000	0.000	-0.000
39.100	0.000	-0.000	0.000	-0.000

39.550	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m) : distancia al inicio de la viga.
M+,M- : Momento flector máximo positivo y mínimo negativo(mT).
Q+,Q- : Cortante máximo positivo y mínimo negativo(T).

Esfuerzos por retracción conjunta en la viga y la losa.

s(m)	Nv	Mv	Nl	Ml
-0.450	72.231	102.769	-72.231	3.164
0.000	74.124	105.360	-74.124	3.152
0.227	74.124	105.360	-74.124	3.152
3.040	74.124	105.360	-74.124	3.152
3.727	74.159	105.544	-74.159	3.150
3.910	74.159	105.544	-74.159	3.150
4.040	74.159	105.544	-74.159	3.150
4.727	74.192	105.727	-74.192	3.147
5.040	74.192	105.727	-74.192	3.147
5.727	74.226	105.909	-74.226	3.145
6.040	74.226	105.909	-74.226	3.145
6.727	74.259	106.090	-74.259	3.143
7.040	74.259	106.090	-74.259	3.143
7.727	74.289	106.294	-74.289	3.140
7.820	74.289	106.294	-74.289	3.140
8.040	74.289	106.294	-74.289	3.140
8.727	74.312	106.446	-74.312	3.138
9.040	74.312	106.446	-74.312	3.138
9.727	74.334	106.597	-74.334	3.136
10.040	74.334	106.597	-74.334	3.136
10.727	74.356	106.747	-74.356	3.135
11.040	74.356	106.747	-74.356	3.135
11.727	74.378	106.896	-74.378	3.133
12.040	74.378	106.896	-74.378	3.133
12.727	74.389	107.001	-74.389	3.132
15.640	74.389	107.001	-74.389	3.132
19.550	74.389	107.001	-74.389	3.132
23.460	74.389	107.001	-74.389	3.132
26.373	74.389	107.001	-74.389	3.132
27.060	74.378	106.896	-74.378	3.133
27.370	74.378	106.896	-74.378	3.133
28.060	74.356	106.747	-74.356	3.135
28.373	74.356	106.747	-74.356	3.135
29.060	74.334	106.597	-74.334	3.136
29.373	74.334	106.597	-74.334	3.136
30.060	74.312	106.446	-74.312	3.138
30.373	74.312	106.446	-74.312	3.138
31.060	74.289	106.294	-74.289	3.140
31.280	74.289	106.294	-74.289	3.140
31.373	74.289	106.294	-74.289	3.140
32.060	74.259	106.090	-74.259	3.143
32.373	74.259	106.090	-74.259	3.143
33.060	74.226	105.909	-74.226	3.145
33.373	74.226	105.909	-74.226	3.145
34.060	74.192	105.727	-74.192	3.147
34.373	74.192	105.727	-74.192	3.147
35.060	74.159	105.544	-74.159	3.150
35.190	74.159	105.544	-74.159	3.150
35.373	74.159	105.544	-74.159	3.150
36.060	74.124	105.360	-74.124	3.152
38.873	74.124	105.360	-74.124	3.152
39.100	74.124	105.360	-74.124	3.152
39.550	72.231	102.769	-72.231	3.164

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Nv (T) : Axil actuante sobre la sección de la viga.
Mv (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la viga.
Nl (T) : Axil actuante sobre la sección de la losa.
Ml (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la losa.

Esfuerzos por fluencia conjunta en la viga y la losa.

s(m)	Nv	Mv	Nl	Ml
-0.450	11.555	17.118	-11.555	-0.172
0.000	42.387	67.645	-42.387	-5.595
0.227	41.580	68.021	-41.580	-7.152
3.040	-126.185	-179.940	126.185	-4.785
3.727	-149.274	-213.432	149.274	-5.359
3.910	-159.648	-228.783	159.648	-5.213
4.040	-165.933	-238.083	165.933	-5.125
4.727	-182.362	-261.808	182.362	-5.802
5.040	-197.121	-283.672	197.121	-5.596
5.727	-212.662	-306.163	212.662	-6.285
6.040	-227.031	-327.475	227.031	-6.083
6.727	-241.603	-348.599	241.603	-6.791
7.040	-255.562	-369.327	255.562	-6.596
7.727	-267.183	-385.933	267.183	-7.649
7.820	-271.210	-391.922	271.210	-7.593
8.040	-278.921	-403.386	278.921	-7.487
8.727	-288.593	-417.304	288.593	-8.272
9.040	-299.164	-433.036	299.164	-8.128
9.727	-307.906	-445.609	307.906	-8.929
10.040	-318.108	-460.812	318.108	-8.788
10.727	-326.018	-472.186	326.018	-9.597
11.040	-335.823	-486.813	335.823	-9.461
11.727	-342.807	-496.838	342.807	-10.288
12.040	-349.663	-507.074	349.663	-10.194
12.727	-354.704	-514.243	354.704	-10.895
15.640	-409.979	-596.833	409.979	-10.139
19.550	-435.479	-634.930	435.479	-9.794
23.460	-409.979	-596.833	409.979	-10.139
26.373	-354.704	-514.244	354.704	-10.895
27.060	-349.664	-507.075	349.664	-10.194
27.370	-342.887	-496.957	342.887	-10.287
28.060	-335.824	-486.814	335.824	-9.461
28.373	-326.018	-472.187	326.018	-9.597
29.060	-318.109	-460.813	318.109	-8.788
29.373	-307.906	-445.609	307.906	-8.929
30.060	-299.164	-433.037	299.164	-8.128
30.373	-288.593	-417.304	288.593	-8.272
31.060	-278.921	-403.386	278.921	-7.487
31.280	-271.210	-391.922	271.210	-7.593
31.373	-267.183	-385.933	267.183	-7.649
32.060	-255.562	-369.327	255.562	-6.596
32.373	-241.603	-348.599	241.603	-6.791
33.060	-227.031	-327.475	227.031	-6.083
33.373	-212.662	-306.163	212.662	-6.285
34.060	-197.121	-283.672	197.121	-5.596
34.373	-182.362	-261.808	182.362	-5.802
35.060	-165.933	-238.083	165.933	-5.125
35.190	-159.648	-228.783	159.648	-5.213
35.373	-149.274	-213.432	149.274	-5.359
36.060	-126.185	-179.940	126.185	-4.785
38.873	41.580	68.022	-41.580	-7.152
39.100	42.387	67.645	-42.387	-5.595
39.550	11.555	17.118	-11.555	-0.172

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Nv (T) : Axil actuante sobre la sección de la viga.
Mv (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la viga.
Nl (T) : Axil actuante sobre la sección de la losa.
Ml (mT) : momento flector actuante sobre la sección de la losa.

CALCULO DE TENSIONES

Cálculo de tensiones en las viga

Vano 1 Viga 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 0.948402
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 0.948402
- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 0.981103

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.778782
- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 0.778782
- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 0.981103

Instante	Día	Situación	s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
T1	7	-	-0.450	-0.000	-0.000	0.000	0.000
			0.000	-18.804	-20.775	99.695	90.204
			0.227	-21.422	-24.013	129.283	116.808
			3.040	15.882	13.290	109.363	96.888
			3.727	15.920	12.474	125.583	111.158
			3.910	18.044	14.597	124.453	110.029
			4.040	19.541	16.094	123.658	109.233
			4.727	19.038	14.734	140.229	123.853
			5.040	22.423	18.120	138.436	122.060
			5.727	21.380	16.220	155.352	137.022
			6.040	24.531	19.370	153.691	135.361
			6.727	22.951	16.932	170.945	150.659
			7.040	25.868	19.849	169.414	149.128
			7.727	22.933	15.968	192.747	169.959
			7.820	23.735	16.770	192.328	169.540
			8.040	25.616	18.651	191.346	168.558
			8.727	24.426	16.751	208.364	183.697
			9.040	26.877	19.202	207.089	182.423
			9.727	25.165	16.778	224.420	197.873
			10.040	27.384	18.997	223.270	196.723
			10.727	25.150	16.051	240.909	212.480
			11.040	27.138	18.039	239.883	211.454
			11.727	24.384	14.573	257.825	227.512
			12.040	26.141	16.330	256.922	226.609
			12.727	25.237	14.957	271.052	239.237
			15.640	36.689	26.409	265.180	233.365
			19.550	42.290	32.010	262.309	230.493
			23.460	36.689	26.409	265.180	233.365
			26.373	25.237	14.957	271.052	239.237
			27.060	26.141	16.330	256.922	226.609
			27.370	24.399	14.588	257.818	227.504
			28.060	27.138	18.039	239.883	211.454
			28.373	25.150	16.051	240.909	212.480

			29.060	27.384	18.997	223.270	196.723					27.370	230.139	213.531	151.824	101.314
			29.373	25.165	16.778	224.420	197.873					28.060	225.368	210.159	137.136	90.245
			30.060	26.877	19.202	207.089	182.423					28.373	220.063	204.810	139.958	93.034
			30.373	24.426	16.751	208.364	183.697					29.060	213.989	200.097	126.029	82.634
			31.060	25.616	18.651	191.346	168.558					29.373	208.064	194.127	129.188	85.768
			31.280	23.735	16.770	192.328	169.540					30.060	200.598	188.015	116.115	76.290
			31.373	22.933	15.968	192.747	169.959					30.373	194.036	181.417	119.633	79.843
			32.060	25.868	19.849	169.414	149.128					31.060	185.215	173.913	107.368	71.087
			32.373	22.951	16.932	170.945	150.659					31.280	180.180	168.852	110.072	73.815
			33.060	24.531	19.370	153.691	135.361					31.373	178.034	166.693	111.225	74.975
			33.373	21.380	16.220	155.352	137.022					32.060	169.974	160.342	93.025	61.271
			34.060	22.423	18.120	138.436	122.060					32.373	162.174	152.496	97.230	65.504
			34.373	19.038	14.734	140.228	123.853					33.060	152.051	143.820	85.707	57.417
			35.060	19.541	16.094	123.658	109.233					33.373	143.622	135.346	90.261	62.002
			35.190	18.044	14.597	124.453	110.029					34.060	132.115	125.246	79.607	54.699
			35.373	15.920	12.474	125.583	111.158					34.373	123.011	116.167	84.441	59.783
			36.060	15.882	13.290	109.363	96.888					35.060	110.075	104.590	74.709	53.497
			38.873	-21.422	-24.013	129.283	116.808					35.190	106.091	100.524	77.021	55.613
			39.100	-18.804	-20.775	99.695	90.204					35.373	100.443	94.754	80.301	58.610
			39.550	0.000	0.000	-0.000	-0.000					36.060	86.282	81.561	72.164	52.503
T2	30	-	-0.450	-0.000	-0.000	0.000	0.000					38.873	-12.998	-19.666	129.480	105.459
			0.000	-17.555	-20.901	99.762	87.069					39.100	-16.424	-22.032	103.146	83.685
			0.227	-14.137	-18.647	126.417	108.876					39.550	1.131	-1.130	3.384	-3.384
			3.040	85.021	81.279	73.057	56.335	T4	-	Característica		-0.450	5.406	-5.406	16.082	-16.082
			3.727	99.153	94.168	82.147	62.521					0.000	-12.149	-26.307	115.844	70.986
			3.910	104.794	99.858	79.122	59.551					0.227	-8.327	-23.751	141.658	91.578
			4.040	108.773	103.868	76.990	57.454					3.040	95.768	79.702	77.939	23.503
			4.727	121.525	115.320	86.979	64.439					3.727	111.336	93.414	84.495	25.252
			5.040	130.518	124.389	82.179	59.727					3.910	117.354	99.319	80.805	21.056
			5.727	141.883	134.412	93.051	67.507					4.040	121.600	103.483	78.200	18.087
			6.040	150.248	142.852	88.602	63.150					4.727	135.753	115.738	85.694	20.703
			6.727	160.232	151.453	100.340	71.707					5.040	145.281	125.014	80.247	14.118
			7.040	167.971	159.266	96.239	67.701					5.727	157.648	135.138	90.826	18.512
			7.727	175.896	165.545	114.645	81.858					6.040	166.461	143.623	86.239	12.506
			7.820	178.024	167.694	113.523	80.764					6.727	177.424	152.323	97.688	17.728
			8.040	183.016	172.732	110.892	78.194					7.040	185.600	160.180	93.451	12.085
			8.727	191.706	180.166	123.366	87.407					7.727	194.470	166.555	111.577	23.040
			9.040	198.208	186.731	119.951	84.078					7.820	196.724	168.717	110.414	21.466
			9.727	205.545	192.774	133.230	94.007					8.040	202.016	173.785	107.688	17.754
			10.040	211.429	198.719	130.149	91.012					8.727	211.639	181.313	119.881	23.717
			10.727	217.419	203.376	144.220	101.642					9.040	218.557	187.920	116.332	18.775
			11.040	222.686	208.701	141.471	98.977					9.727	226.805	194.055	129.333	25.500
			11.727	227.333	211.978	156.320	110.295					10.040	233.005	200.031	126.163	21.429
			12.040	231.994	216.685	153.900	107.942					10.727	239.660	204.752	140.074	30.251
			12.727	237.539	221.271	165.269	116.439					11.040	245.226	210.106	137.244	26.609
			15.640	267.876	251.950	149.539	101.217					11.727	250.539	213.447	151.935	36.140
			19.550	282.719	266.953	141.846	93.764					12.040	255.499	218.182	149.434	32.815
			23.460	267.876	251.950	149.539	101.217					12.727	261.712	222.833	160.641	39.467
			26.373	237.539	221.271	165.269	116.439					15.640	294.222	253.717	144.330	17.238
			27.060	231.994	216.685	153.900	107.942					19.550	310.351	268.828	136.314	5.732
			27.370	227.372	212.018	156.299	110.275					23.460	294.222	253.717	144.330	17.238
			28.060	222.686	208.701	141.471	98.977					26.373	261.711	222.833	160.641	39.467
			28.373	217.419	203.376	144.220	101.642					27.060	255.499	218.182	149.434	32.815
			29.060	211.429	198.719	130.149	91.012					27.370	250.581	213.488	151.914	36.112
			29.373	205.545	192.774	133.230	94.007					28.060	245.225	210.106	137.244	26.608
			30.060	198.208	186.731	119.951	84.078					28.373	239.659	204.753	140.074	30.250
			30.373	191.706	180.166	123.366	87.407					29.060	233.004	200.031	126.163	21.428
			31.060	183.016	172.732	110.892	78.194					29.373	226.805	194.056	129.333	25.499
			31.280	178.024	167.694	113.523	80.764					30.060	218.557	187.920	116.332	18.775
			31.373	175.896	165.545	114.645	81.858					30.373	211.638	181.313	119.881	23.716
			32.060	167.971	159.266	96.239	67.701					31.060	202.016	173.785	107.689	17.753
			32.373	160.232	151.453	100.340	71.707					31.280	196.724	168.717	110.415	21.466
			33.060	150.248	142.852	88.602	63.150					31.373	194.470	166.555	111.577	23.040
			33.373	141.883	134.412	93.051	67.507					32.060	185.599	160.180	93.451	12.084
			34.060	130.519	124.389	82.179	59.727					32.373	177.424	152.323	97.689	17.727
			34.373	121.525	115.320	86.979	64.439					33.060	166.461	143.624	86.239	12.505
			35.060	108.773	103.868	76.990	57.454					33.373	157.647	135.138	90.826	18.511
			35.190	104.794	99.858	79.122	59.551					34.060	145.281	125.014	80.247	14.117
			35.373	99.153	94.168	82.147	62.521					34.373	135.752	115.738	85.695	20.702
			36.060	85.021	81.279	73.057	56.335					35.060	121.600	103.483	78.200	18.087
			38.873	-14.137	-18.646	126.417	108.876					35.190	117.354	99.320	80.805	21.056
			39.100	-17.555	-20.901	99.762	87.069					35.373	111.336	93.414	84.495	25.251
			39.550	0.000	0.000	-0.000	-0.000					36.060	95.768	79.702	77.939	23.503
T3	60	-	-0.450	1.130	-1.131	3.384	-3.384					38.873	-8.326	-23.752	141.657	91.579
			0.000	-16.424	-22.032	103.146	83.685					39.100	-12.148	-26.308	115.843	70.987
			0.227	-12.998	-19.667	129.480	105.459					39.550	5.407	-5.406	16.082	-16.082
			3.040	86.282	81.561	72.164	52.503									
			3.727	100.443	94.754	80.301	58.610	-	Frecuente			-0.450	2.670	-2.670	7.961	-7.961
			3.910	106.091	100.524	77.022	55.613					0.000	-14.885	-23.571	107.723	79.107
			4.040	110.075	104.590	74.709	53.497					0.227	-11.154	-21.139	133.872	99.969
			4.727	123.011	116.167	84.441	59.783					3.040	91.756	80.780	74.620	35.759
			5.040	132.115	125.246	79.607	54.699					3.727	106.766	94.117	82.337	39.230
			5.727	143.622	135.346	90.261	62.002					3.910	112.637	99.924	78.950	35.510
			6.040	152.050	143.820	85.707	57.417					4.040	116.779	104.018	76.560	32.879
			6.727	162.174	152.496	97.230	65.504					4.727	130.387	115.907	85.198	37.191
			7.040	169.974	160.342	93.025	61.271					5.040	139.713	125.097	80.020	31.315
			7.727	178.034	166.693	111.225	74.975					5.727	151.717	135.212	90.626	36.946
			7.820	180.180	168.852	110.072	73.815					6.040	160.368	143.693	86.051	31.544
			8.040	185.215	173.913	107.368	71.087					6.727	170.975	152.383	97.526	37.984
			8.727	194.036	181.417	119.633	79.843					7.040	178.993	160.236	93.300	32.940
			9.040	200.598	188.015	116.115	76.290					7.727	187.521	166.602	111.452	45.064
			9.727	208.064	194.127	129.188	85.769					7.820	189.729	168.763	110.293	43.666
			10.040	213.989	200.097	126.029	82.634					8.040	194.912	173.829	107.575	40.372
			10.727	220.063	204.810	139.958	93.034					8.727	204.196	181.348	119.793	47.522
			11.040	225.368	210.159	137.136	90.245					9.040	210.964	187.951	116.255	43.171
			11.727	230.099	213.491	151.846	101.335					9.727	218.882	194.078	129.281	51.067
			12.040	234.798	218.221	149.352	98.859					10.040	224.968	200.052	126.115	47.388
			12.727	240.428	222.863	160.578	107.121					10.727	231.383	204.771	140.032	56.868
			15.640	271.038	253.720	144.317	91.017					11.040	236.842	210.123	137.204	53.583
			19.550	286.037	268.828	136.306	83.067					11.727	241.916	213.461	151.902	63.764
			23.460	271.038	253.720	144.317	91.017					12.040	246.768	218.195	149.403	60.794
			26.373	240.428	222.863	160.578	107.121					12.727	252.741	222.843	160.617	68.118
			27.060	234.798	218.221	149.352	98.859					15.640	284.467	253.719	144.322	48.456
												19.550	300.119	268.828	136.309	38.458

			23.460	284.467	253.719	144.322	48.456						12.727	277.982	139.726	160.641	7.595
			26.373	252.741	222.843	160.617	68.118						15.640	310.503	157.483	144.330	-13.842
			27.060	246.768	218.195	149.403	60.794						19.550	326.637	166.539	136.314	-24.975
			27.370	241.957	213.502	151.880	63.739						23.460	310.503	157.483	144.330	-13.842
			28.060	236.842	210.123	137.204	53.582						26.373	277.982	139.726	160.641	7.595
			28.373	231.383	204.771	140.032	56.868						27.060	271.831	136.222	149.434	2.990
			29.060	224.967	200.052	126.116	47.388						27.370	266.912	133.137	151.914	6.193
			29.373	218.881	194.078	129.282	51.066						28.060	261.615	131.350	137.244	-0.900
			30.060	210.964	187.952	116.255	43.171						28.373	256.048	128.327	140.074	2.617
			30.373	204.196	181.348	119.793	47.522						29.060	249.449	125.400	126.163	-3.902
			31.060	194.912	173.829	107.575	40.372						29.373	243.250	121.852	129.333	0.042
			31.280	189.728	168.764	110.293	43.666						30.060	235.070	117.723	116.332	-4.529
			31.373	187.520	166.602	111.452	45.064						30.373	228.158	113.636	119.881	0.271
			32.060	178.992	160.237	93.300	32.940						31.060	218.597	108.332	107.689	-3.634
			32.373	170.975	152.384	97.526	37.983						31.280	213.309	105.103	110.415	-0.017
			33.060	160.367	143.693	86.051	31.543						31.373	211.057	103.901	111.577	1.509
			33.373	151.716	135.212	90.626	36.945						32.060	202.257	100.179	93.664	-6.814
			34.060	139.713	125.097	80.020	31.314						32.373	194.086	95.652	97.689	-1.320
			34.373	130.387	115.908	85.198	37.191						33.060	183.162	90.316	86.546	-4.697
			35.060	116.779	104.018	76.560	32.879						33.373	174.353	85.259	90.826	1.168
			35.190	112.637	99.924	78.950	35.509						34.060	162.020	78.731	80.465	-1.472
			35.373	106.765	94.117	82.337	39.230						34.373	152.497	72.979	85.695	4.978
			36.060	91.755	80.780	74.620	35.759						35.060	138.373	64.531	78.200	4.021
			38.873	-11.154	-21.139	133.871	99.969						35.190	134.129	61.868	80.805	6.938
			39.100	-14.885	-23.571	107.723	79.107						35.373	128.114	58.440	84.495	11.051
			39.550	2.670	-2.670	7.961	-7.962						36.060	112.570	50.127	77.939	10.843
	-	Casi-permanente	-0.450	1.130	-1.131	3.384	-3.384						38.873	19.314	-24.038	141.657	74.688
			0.000	-16.424	-22.032	103.146	83.685						39.100	15.572	-26.498	115.843	57.375
			0.227	-12.998	-19.667	129.480	105.459						39.550	25.433	-5.406	16.082	-21.156
			3.040	86.282	81.561	72.164	52.503		-	Frecuente	-0.450	22.696	-2.670	7.961	-13.036
			3.727	100.443	94.754	80.301	58.610				0.000	12.835	-23.762	107.723	65.495
			3.910	106.091	100.524	77.022	55.613				0.227	16.486	-21.424	133.872	83.078
			4.040	110.075	104.590	74.709	53.497				3.040	108.557	51.205	74.620	23.099
			4.727	123.011	116.167	84.441	59.783				3.727	123.543	59.143	82.337	25.030
			5.040	132.115	125.246	79.607	54.699				3.910	129.412	62.473	78.950	21.393
			5.727	143.622	135.346	90.261	62.002				4.040	133.552	65.066	76.560	18.813
			6.040	152.050	143.820	85.707	57.417				4.727	147.132	73.148	85.198	21.467
			6.727	162.174	152.496	97.230	65.504				5.040	156.452	78.814	80.238	15.726
			7.040	169.974	160.342	93.025	61.271				5.727	168.422	85.333	90.626	19.603
			7.727	178.034	166.693	111.225	74.975				6.040	177.068	90.386	86.357	14.341
			7.820	180.180	168.852	110.072	73.815				6.727	187.638	95.712	97.526	18.936
			8.040	185.215	173.913	107.368	71.087				7.040	195.650	100.235	93.513	14.042
			8.727	194.036	181.417	119.633	79.843				7.727	204.108	103.948	111.452	23.533
			9.040	200.598	188.015	116.115	76.290				7.820	206.314	105.149	110.293	22.183
			9.727	208.064	194.127	129.188	85.769				8.040	211.494	108.375	107.575	18.984
			10.040	213.989	200.097	126.029	82.634				8.727	220.716	113.671	119.793	24.078
			10.727	220.063	204.810	139.958	93.034				9.040	227.478	117.754	116.255	19.867
			11.040	225.368	210.159	137.136	90.245				9.727	235.327	121.875	129.281	25.610
			11.727	230.099	213.491	151.846	101.335				10.040	241.413	125.421	126.115	22.058
			12.040	234.798	218.221	149.352	98.859				10.727	247.772	128.345	140.032	29.235
			12.727	240.428	222.863	160.578	107.121				11.040	253.232	131.367	137.204	26.075
			15.640	271.038	253.720	144.317	91.017				11.727	258.247	133.130	151.902	33.845
			19.550	286.037	268.828	136.306	83.067				12.040	263.100	136.235	149.403	30.970
			23.460	271.038	253.720	144.317	91.017				12.727	269.011	139.736	160.617	36.247
			26.373	240.428	222.863	160.578	107.121				15.640	300.748	157.485	144.322	17.375
			27.060	234.798	218.221	149.352	98.859				19.550	316.406	166.539	136.309	7.752
			27.370	230.139	213.531	151.824	101.314				23.460	300.748	157.485	144.322	17.375
			28.060	225.368	210.159	137.136	90.245				26.373	269.011	139.736	160.617	36.246
			28.373	220.063	204.810	139.958	93.034				27.060	263.100	136.235	149.403	30.970
			29.060	213.989	200.097	126.029	82.634				27.370	258.288	133.151	151.880	33.820
			29.373	208.064	194.127	129.188	85.768				28.060	253.232	131.367	137.204	26.074
			30.060	200.598	188.015	116.115	76.290				28.373	247.772	128.345	140.032	29.234
			30.373	194.036	181.417	119.633	79.843				29.060	241.412	125.421	126.116	22.058
			31.060	185.215	173.913	107.368	71.087				29.373	235.326	121.875	129.282	25.609
			31.280	180.180	168.852	110.072	73.815				30.060	227.477	117.754	116.255	19.867
			31.373	178.034	166.693	111.225	74.975				30.373	220.715	113.671	119.793	24.077
			32.060	169.974	160.342	93.025	61.271				31.060	211.493	108.376	107.575	18.984
			32.373	162.174	152.496	97.230	65.504				31.280	206.314	105.149	110.293	22.183
			33.060	152.051	143.820	85.707	57.417				31.373	204.107	103.949	111.452	23.533
			33.373	143.622	135.346	90.261	62.002				32.060	195.650	100.236	93.513	14.042
			34.060	132.115	125.246	79.607	54.699				32.373	187.638	95.712	97.526	18.936
			34.373	123.011	116.167	84.441	59.783				33.060	177.068	90.386	86.357	14.341
			35.060	110.075	104.590	74.709	53.497				33.373	168.422	85.333	90.626	19.602
			35.190	106.091	100.524	77.021	55.613				34.060	156.452	78.814	80.238	15.725
			35.373	100.443	94.754	80.301	58.610				34.373	147.131	73.148	85.198	21.467
			36.060	86.282	81.561	72.164	52.503				35.060	133.552	65.066	76.560	18.813
			38.873	-12.998	-19.666	129.480	105.459				35.190	129.412	62.473	78.950	21.392
			39.100	-16.424	-22.032	103.146	83.685				35.373	123.543	59.143	82.337	25.030
			39.550	1.131	-1.130	3.384	-3.384				36.060	108.557	51.205	74.620	23.098
T5	-	Característica	-0.450	25.432	-5.406	16.082	-21.157				38.873	16.486	-21.424	133.871	83.077
			0.000	15.571	-26.498	115.844	57.374				39.100	12.835	-23.762	107.723	65.495
			0.227	19.313	-24.037	141.658	74.687				39.550	22.696	-2.670	7.961	-13.036
			3.040	112.570	50.127	77.939	10.843		-	Casi-permanente	-0.450	21.156	-1.131	3.384	-8.458
			3.727	128.114	58.440	84.495	11.052				0.000	11.295	-22.222	103.146	70.072
			3.910	134.129	61.868	80.805	6.939				0.227	14.642	-19.952	129.480	88.567
			4.040	138.373	64.531	78.200	4.021				3.040	103.084	51.986	72.164	39.843
			4.727	152.497	72.978	85.694	4.979				3.727	117.220	59.780	80.301	44.410
			5.040	162.020	78.730	80.465	-1.471				3.910	122.866	63.072	77.022	41.495
			5.727	174.354	85.259	90.826	1.169				4.040	126.848	65.638	74.709	39.431
			6.040	183.162	90.316	86.545	-4.696				4.727	139.756	73.408	84.441	44.059
			6.727	194.087	95.651	97.688	-1.320				5.040	148.854	78.963	79.825	39.110
			7.040	202.257	100.179	93.664	-6.813				5.727	160.328	85.467	90.261	44.659
			7.727	211.057	103.901	111.577	1.510				6.040	168.751	90.513	86.013	40.215
			7.820	213.310	105.102	110.414	-0.017				6.727	178.837	95.824	97.230	46.456
			8.040	218.598	108.332	107.688	-3.634				7.040	186.632	100.341	93.238	42.373
			8.727	228.158	113.636	119.881	0.272				7.727	194.621	104.039	111.225	53.444
			9.040	235.071	117.722	116.332	-4.529				7.820	196.765	105.238	110.072	52.332
			9.727	243.250	121.852	129.333	0.043				8.040	201.796	108.459	107.368	49.699
			10.040	249.450	125.400	126.163	-3.902				8.727	210.556	113.741	119.633	56.398
			10.727	256.048	128.327	140.074	2.617				9.040	217.112	117.817	116.115	52.986
			11.040	261.616	131.350	137.244	-0.899				9.727	224.509	121.924	129.188	60.312
			11.727	266.870	133.116	151.935	6.220				10.040	230.434	125.467	126.029	57.304
			12.040	271.831	136.222	149.434	2.991				10.727	236.451	128.384	139.958	65.400

			11.040	241.758	131.403	137.136	62.737						9.727	235.327	16.778	224.420	25.610
			11.727	246.430	133.159	151.846	71.415						10.040	241.413	18.997	223.270	22.058
			12.040	251.130	136.261	149.352	69.034						10.727	247.772	16.051	240.909	29.235
			12.727	256.698	139.756	160.578	75.250						11.040	253.232	18.039	239.883	26.075
			15.640	287.320	157.486	144.317	59.937						11.727	258.247	14.573	257.825	33.845
			19.550	302.323	166.539	136.306	52.361						12.040	263.100	16.330	256.922	30.970
			23.460	287.320	157.486	144.317	59.937						12.727	269.011	14.957	271.052	36.247
			26.373	256.698	139.755	160.578	75.250						15.640	300.748	26.409	265.180	17.375
			27.060	251.130	136.261	149.352	69.034						19.550	316.406	32.010	262.309	7.752
			27.370	246.470	133.180	151.824	71.395						23.460	300.748	26.409	265.180	17.375
			28.060	241.758	131.403	137.136	62.737						26.373	269.011	14.957	271.052	36.246
			28.373	236.451	128.384	139.958	65.400						27.060	263.100	16.330	256.922	30.970
			29.060	230.434	125.467	126.029	57.304						27.370	258.288	14.588	257.818	33.820
			29.373	224.509	121.924	129.188	60.312						28.060	253.232	18.039	239.883	26.074
			30.060	217.112	117.817	116.115	52.986						28.373	247.772	16.051	240.909	29.234
			30.373	210.556	113.741	119.633	56.398						29.060	241.412	18.997	223.270	22.058
			31.060	201.796	108.459	107.368	49.699						29.373	235.326	16.778	224.420	25.609
			31.280	196.765	105.238	110.072	52.332						30.060	227.477	19.202	207.089	19.867
			31.373	194.621	104.039	111.225	53.444						30.373	220.715	16.751	208.364	24.077
			32.060	186.632	100.341	93.238	42.373						31.060	211.493	18.651	191.346	18.984
			32.373	178.837	95.824	97.230	46.456						31.280	206.314	16.770	192.328	22.183
			33.060	168.751	90.513	86.013	40.214						31.373	204.107	15.968	192.747	23.533
			33.373	160.328	85.467	90.261	44.659						32.060	195.650	19.849	169.414	14.042
			34.060	148.854	78.963	79.825	39.109						32.373	187.638	16.932	170.945	18.936
			34.373	139.756	73.408	84.441	44.059						33.060	177.068	19.370	153.691	14.341
			35.060	126.848	65.638	74.709	39.431						33.373	168.422	16.220	155.352	19.602
			35.190	122.866	63.072	77.021	41.495						34.060	156.452	18.120	138.436	15.725
			35.373	117.220	59.780	80.301	44.410						34.373	147.131	14.734	140.228	21.467
			36.060	103.084	51.986	72.164	39.843						35.060	133.552	16.094	123.658	18.813
			38.873	14.642	-19.952	129.480	88.567						35.190	129.412	14.597	124.453	21.392
			39.100	11.295	-22.222	103.146	70.072						35.373	123.543	12.474	125.583	25.030
			39.550	21.156	-1.130	3.384	-8.459						36.060	108.557	13.290	109.363	23.098
Env	-	Característica	-0.450	25.432	-5.406	16.082	-21.157						38.873	16.486	-24.013	133.871	83.077
			0.000	15.571	-26.498	115.844	57.374						39.100	12.835	-23.762	107.723	65.495
			0.227	19.313	-24.037	141.658	74.687						39.550	22.696	-2.670	7.961	-13.036
			3.040	112.570	13.290	109.363	10.843				-	Casi-permanente	-0.450	21.156	-1.131	3.384	-8.458
			3.727	128.114	12.474	125.583	11.052						0.000	11.295	-22.222	103.146	70.072
			3.910	134.129	14.597	124.453	6.939						0.227	14.642	-24.013	129.480	88.567
			4.040	138.373	16.094	123.658	4.021						3.040	103.084	13.290	109.363	39.843
			4.727	152.497	14.734	140.229	4.979						3.727	117.220	12.474	125.583	44.410
			5.040	162.020	18.120	138.436	-1.471						3.910	122.866	14.597	124.453	41.495
			5.727	174.354	16.220	155.352	1.169						4.040	126.848	16.094	123.658	39.431
			6.040	183.162	19.370	153.691	-4.696						4.727	139.756	14.734	140.229	44.059
			6.727	194.087	16.932	170.945	-1.320						5.040	148.854	18.120	138.436	39.110
			7.040	202.257	19.849	169.414	-6.813						5.727	160.328	16.220	155.352	44.659
			7.727	211.057	15.968	192.747	1.510						6.040	168.751	19.370	153.691	40.215
			7.820	213.310	16.770	192.328	-0.017						6.727	178.837	16.932	170.945	46.456
			8.040	218.598	18.651	191.346	-3.634						7.040	186.632	19.849	169.414	42.373
			8.727	228.158	16.751	208.364	0.272						7.727	194.621	15.968	192.747	53.444
			9.040	235.071	19.202	207.089	-4.529						7.820	196.765	16.770	192.328	52.332
			9.727	243.250	16.778	224.420	0.043						8.040	201.796	18.651	191.346	49.699
			10.040	249.450	18.997	223.270	-3.902						8.727	210.556	16.751	208.364	56.398
			10.727	256.048	16.051	240.909	2.617						9.040	217.112	19.202	207.089	52.986
			11.040	261.616	18.039	239.883	-0.899						9.727	224.509	16.778	224.420	60.312
			11.727	266.870	14.573	257.825	6.220						10.040	230.434	18.997	223.270	57.304
			12.040	271.831	16.330	256.922	2.991						10.727	236.451	16.051	240.909	65.400
			12.727	277.982	14.957	271.052	7.595						11.040	241.758	18.039	239.883	62.737
			15.640	310.503	26.409	265.180	-13.842						11.727	246.430	14.573	257.825	71.415
			19.550	326.637	32.010	262.309	-24.975						12.040	251.130	16.330	256.922	69.034
			23.460	310.503	26.409	265.180	-13.842						12.727	256.698	14.957	271.052	75.250
			26.373	277.982	14.957	271.052	7.595						15.640	287.320	26.409	265.180	59.937
			27.060	271.831	16.330	256.922	2.990						19.550	302.323	32.010	262.309	52.361
			27.370	266.912	14.588	257.818	6.193						23.460	287.320	26.409	265.180	59.937
			28.060	261.615	18.039	239.883	-0.900						26.373	256.698	14.957	271.052	75.250
			28.373	256.048	16.051	240.909	2.617						27.060	251.130	16.330	256.922	69.034
			29.060	249.449	18.997	223.270	-3.902						27.370	246.470	14.588	257.818	71.395
			29.373	243.250	16.778	224.420	0.042						28.060	241.758	18.039	239.883	62.737
			30.060	235.070	19.202	207.089	-4.529						28.373	236.451	16.051	240.909	65.400
			30.373	228.158	16.751	208.364	0.271						29.060	230.434	18.997	223.270	57.304
			31.060	218.597	18.651	191.346	-3.634						29.373	224.509	16.778	224.420	60.312
			31.280	213.309	16.770	192.328	-0.017						30.060	217.112	19.202	207.089	52.986
			31.373	211.057	15.968	192.747	1.509						30.373	210.556	16.751	208.364	56.398
			32.060	202.257	19.849	169.414	-6.814						31.060	201.796	18.651	191.346	49.699
			32.373	194.086	16.932	170.945	-1.320						31.280	196.765	16.770	192.328	52.332
			33.060	183.162	19.370	153.691	-4.697						31.373	194.621	15.968	192.747	53.444
			33.373	174.353	16.220	155.352	1.168						32.060	186.632	19.849	169.414	42.373
			34.060	162.020	18.120	138.436	-1.472						32.373	178.837	16.932	170.945	46.456
			34.373	152.497	14.734	140.228	4.978						33.060	168.751	19.370	153.691	40.214
			35.060	138.373	16.094	123.658	4.021						33.373	160.328	16.220	155.352	44.659
			35.190	134.129	14.597	124.453	6.938						34.060	148.854	18.120	138.436	39.109
			35.373	128.114	12.474	125.583	11.051						34.373	139.756	14.734	140.228	44.059
			36.060	112.570	13.290	109.363	10.843						35.060	126.848	16.094	123.658	39.431
			38.873	19.314	-24.038	141.657	74.688						35.190	122.866	14.597	124.453	41.495
			39.100	15.572	-26.498	115.843	57.375						35.373	117.220	12.474	125.583	44.410
			39.550	25.433	-5.406	16.082	-21.156						36.060	103.084	13.290	109.363	39.843
	-	Frecuente	-0.450	22.696	-2.670	7.961	-13.036						38.873	14.642	-24.013	129.480	88.567
			0.000	12.835	-23.762	107.723	65.495						39.100	11.295	-22.222	103.146	70.072
			0.227	16.486	-24.013	133.872	83.078						39.550	21.156	-1.130	3.384	-8.459
			3.040	108.557	13.290	109.363	23.099										
			3.727	123.543	12.474	125.583	25.030					T1 : Al transferir el pretensado.					
			3.910	129.412	14.597	124.453	21.393					T2 : Al hormigonar la losa.					
			4.040	133.552	16.094	123.658	18.813					T3 : Al disponer la superestructura.					
			4.727	147.132	14.734	140.229	21.467					T4 : Al abrir al tráfico.					
			5.040	156.452	18.120	138.436	15.726					T5 : A tiempo infinito.					
			5.727	168.422	16.220	155.352	19.603					Env : Envolvente de tensiones.					
			6.040	177.068	19.370	153.691	14.341										
			6.727	187.638	16.932	170.945	18.936					Día : número de días transcurridos entre el hormigonado de la viga y el					
			7.040	195.650	19.849	169.414	14.042					instante considerado.					
			7.727	204.108	15.968	192.747	23.533					s(m): distancia al inicio de la viga.					
			7.820	206.314	16.770	192.328	22.183					Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la viga.					
			8.040	211.494	18.651	191.346	18.984					Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la viga.					
			8.727	220.716	16.751	208.364	24.078					Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la viga.					
			9.040	227.478	19.202	207.089	19.867					Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la viga.					

Tsup- y Tinf+ corresponden a la situación de transferencia de pretensado.

Cálculo de tensiones en la losa
==========

Vano 1 Viga 1

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 0.948402

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 0.948402

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 0.981103

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 0.778782

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 0.778782

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 0.981103

Instante	Día	Situación	s (m)	Tsup +	Tsup -	Tinf +	Tinf -
T1	7	-	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.227	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.910	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			5.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			5.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			6.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			6.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			7.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			7.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			7.820	0.000	0.000	0.000	0.000
			8.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			8.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			9.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			9.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			10.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			10.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			11.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			11.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			12.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			12.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			15.640	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.550	0.000	0.000	0.000	0.000
			23.460	0.000	0.000	0.000	0.000
			26.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			27.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			27.370	0.000	0.000	0.000	0.000
			28.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			28.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			29.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			29.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			30.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			30.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			31.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			31.280	0.000	0.000	0.000	0.000
			31.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			32.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			32.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			33.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			33.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			34.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			34.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			35.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			35.190	0.000	0.000	0.000	0.000
			35.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			36.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			38.873	0.000	0.000	0.000	0.000
			39.100	0.000	0.000	0.000	0.000
			39.550	0.000	0.000	0.000	0.000
T2	30	-	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			0.227	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			3.910	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			4.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			5.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			5.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			6.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			6.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			7.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			7.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			7.820	0.000	0.000	0.000	0.000
			8.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			8.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			9.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			9.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			10.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			10.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			11.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			11.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			12.040	0.000	0.000	0.000	0.000
			12.727	0.000	0.000	0.000	0.000
			15.640	0.000	0.000	0.000	0.000
			19.550	0.000	0.000	0.000	0.000
			23.460	0.000	0.000	0.000	0.000
			26.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			27.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			27.370	0.000	0.000	0.000	0.000
			28.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			28.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			29.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			29.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			30.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			30.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			31.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			31.280	0.000	0.000	0.000	0.000
			31.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			32.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			32.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			33.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			33.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			34.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			34.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			35.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			35.190	0.000	0.000	0.000	0.000
			35.373	0.000	0.000	0.000	0.000
			36.060	0.000	0.000	0.000	0.000
			38.873	0.000	0.000	0.000	0.000
			39.100	0.000	0.000	0.000	0.000
			39.550	0.000	0.000	0.000	0.000
T3	60	-	-0.450	1.579	-1.579	0.955	-0.955
			0.000	1.579	-1.579	0.955	-0.955
			0.227	1.593	-1.426	0.963	-0.862
			3.040	1.769	0.401	1.065	0.238
			3.727	1.808	0.831	1.089	0.495
			3.910	1.819	0.945	1.096	0.563
			4.040	1.827	1.025	1.100	0.610
			4.727	2.104	1.183	1.256	0.716
			5.040	2.265	1.198	1.349	0.724
			5.727	2.470	1.303	1.469	0.789
			6.040	2.564	1.351	1.523	0.818
			6.727	2.766	1.454	1.640	0.881
			7.040	2.858	1.502	1.693	0.909
			7.727	3.052	1.601	1.806	0.970
			7.820	3.079	1.615	1.822	0.978
			8.040	3.143	1.647	1.857	0.997
			8.727	3.336	1.746	1.969	1.058
			9.040	3.425	1.792	2.019	1.085
			9.727	3.614	1.889	2.128	1.143
			10.040	3.674	1.925	2.163	1.165
			10.727	3.789	1.998	2.234	1.211
			11.040	3.843	2.032	2.266	1.232
			11.727	3.957	2.105	2.337	1.278
			12.040	4.012	2.139	2.369	1.299
			12.727	4.127	2.213	2.441	1.345
			15.640	4.518	2.461	2.672	1.496
			19.550	4.739	2.609	2.803	1.584
			23.460	4.518	2.461	2.672	1.496
			26.373	4.127	2.213	2.441	1.345
			27.060	4.012	2.139	2.369	1.299
			27.370	3.958	2.105	2.338	1.278
			28.060	3.843	2.032	2.266	1.232
			28.373	3.789	1.998	2.234	1.211
			29.060	3.674	1.925	2.163	1.165
			29.373	3.614	1.889	2.128	1.143
			30.060	3.425	1.792	2.019	1.085
			30.373	3.336	1.746	1.969	1.058
			31.060	3.143	1.647	1.857	0.997
			31.280	3.079	1.615	1.822	0.978
			31.373	3.052	1.601	1.806	0.970
			32.060	2.858	1.502	1.693	0.909
			32.373	2.766	1.454	1.640	0.881
			33.060	2.564	1.351	1.523	0.818
			33.373	2.470	1.303	1.469	0.789
			34.060	2.265	1.198	1.349	0.724
			34.373	2.104	1.183	1.256	0.716
			35.060	1.827	1.025	1.100	0.610
			35.190	1.819	0.945	1.096	0.563
			35.373	1.808	0.831	1.089	0.495
			36.060	1.769	0.401	1.065	0.238
			38.873	1.593	-1.426	0.963	-0.862
			39.100	1.579	-1.579	0.955	-0.955
			39.550	1.579	-1.579	0.955	-0.955
T4	-	Característica	-0.450	7.536	-7.536	4.567	-4.567
			0.000	7.536	-7.536	4.567	-4.567
			0.227	8.102	-7.124	4.909	-4.313
			3.040	15.101	-2.225	9.080	-1.333
			3.727	17.125	-1.066	10.294	-0.638
			3.910	17.665	-0.762	10.612	-0.455
			4.040	18.048	-0.546	10.838	-0.325
			4.727	20.029	0.588	12.021	0.353
			5.040	20.813	0.881	12.473	0.528
			5.727	22.267	1.021	13.320	0.613
			6.040	22.935	1.084	13.699	0.651
			6.727	24.357	1.221	14.526	0.735

		7.040	25.014	1.284	14.895	0.772				5.727	2.470	1.303	1.469	0.789
		7.727	26.384	1.416	15.693	0.853				6.040	2.564	1.351	1.523	0.818
		7.820	26.575	1.435	15.800	0.864				6.727	2.766	1.454	1.640	0.881
		8.040	27.028	1.478	16.053	0.890				7.040	2.858	1.502	1.693	0.909
		8.727	28.394	1.609	16.842	0.969				7.727	3.052	1.601	1.806	0.970
		9.040	29.025	1.669	17.193	1.005				7.820	3.079	1.615	1.822	0.978
		9.727	30.364	1.798	17.963	1.082				8.040	3.143	1.647	1.857	0.997
		10.040	30.822	1.840	18.229	1.108				8.727	3.336	1.746	1.969	1.058
		10.727	31.727	1.925	18.792	1.163				9.040	3.425	1.792	2.019	1.085
		11.040	32.155	1.965	19.044	1.187				9.727	3.614	1.889	2.128	1.143
		11.727	33.057	2.050	19.608	1.241				10.040	3.674	1.925	2.163	1.165
		12.040	33.485	2.089	19.860	1.265				10.727	3.789	1.998	2.234	1.211
		12.727	34.397	2.175	20.424	1.320				11.040	3.843	2.032	2.266	1.232
		15.640	37.501	2.457	22.260	1.493				11.727	3.957	2.105	2.337	1.278
		19.550	39.325	2.607	23.347	1.584				12.040	4.012	2.139	2.369	1.299
		23.460	37.501	2.457	22.260	1.493				12.727	4.127	2.213	2.441	1.345
		26.373	34.397	2.175	20.424	1.320				15.640	4.518	2.461	2.672	1.496
		27.060	33.485	2.090	19.860	1.266				19.550	4.739	2.609	2.803	1.584
		27.370	33.061	2.050	19.609	1.241				23.460	4.518	2.461	2.672	1.496
		28.060	32.155	1.965	19.044	1.187				26.373	4.127	2.213	2.441	1.345
		28.373	31.726	1.926	18.792	1.163				27.060	4.012	2.139	2.369	1.299
		29.060	30.822	1.841	18.229	1.109				27.370	3.958	2.105	2.338	1.278
		29.373	30.364	1.798	17.963	1.083				28.060	3.843	2.032	2.266	1.232
		30.060	29.025	1.669	17.193	1.005				28.373	3.789	1.998	2.234	1.211
		30.373	28.394	1.609	16.842	0.969				29.060	3.674	1.925	2.163	1.165
		31.060	27.027	1.478	16.053	0.890				29.373	3.614	1.889	2.128	1.143
		31.280	26.575	1.435	15.800	0.864				30.060	3.425	1.792	2.019	1.085
		31.373	26.384	1.417	15.693	0.853				30.373	3.336	1.746	1.969	1.058
		32.060	25.013	1.284	14.895	0.772				31.060	3.143	1.647	1.857	0.997
		32.373	24.357	1.221	14.525	0.735				31.280	3.079	1.615	1.822	0.978
		33.060	22.935	1.085	13.699	0.652				31.373	3.052	1.601	1.806	0.970
		33.373	22.266	1.021	13.320	0.613				32.060	2.858	1.502	1.693	0.909
		34.060	20.813	0.881	12.473	0.528				32.373	2.766	1.454	1.640	0.881
		34.373	20.028	0.588	12.021	0.353				33.060	2.564	1.351	1.523	0.818
		35.060	18.048	-0.545	10.838	-0.325				33.373	2.470	1.303	1.469	0.789
		35.190	17.665	-0.762	10.612	-0.455				34.060	2.265	1.198	1.349	0.724
		35.373	17.125	-1.066	10.294	-0.637				34.373	2.104	1.183	1.256	0.716
		36.060	15.101	-2.225	9.080	-1.333				35.060	1.827	1.025	1.100	0.610
		38.873	8.102	-7.124	4.910	-4.314				35.190	1.819	0.945	1.096	0.563
		39.100	7.537	-7.536	4.568	-4.568				35.373	1.808	0.831	1.089	0.495
		39.550	7.537	-7.536	4.568	-4.568				36.060	1.769	0.401	1.065	0.238
-	Frecuente	-0.450	3.724	-3.724	2.256	-2.256				38.873	1.593	-1.426	0.963	-0.862
		0.000	3.724	-3.724	2.256	-2.256				39.100	1.579	-1.579	0.955	-0.955
		0.227	4.163	-3.480	2.521	-2.106				39.550	1.579	-1.579	0.955	-0.955
		3.040	9.463	-0.707	5.690	-0.422	T5	-	Característica	-0.450	7.536	-8.303	4.567	-8.177
		3.727	10.701	-0.077	6.432	-0.043				0.000	8.222	-11.027	5.983	-8.163
		3.910	11.031	0.089	6.626	0.056				0.227	9.139	-10.976	7.012	-7.989
		4.040	11.265	0.207	6.764	0.127				3.040	16.954	-2.225	14.369	-5.047
		4.727	12.476	0.823	7.488	0.496				3.727	19.500	-1.066	16.436	-4.373
		5.040	12.964	0.994	7.769	0.598				3.910	20.363	-0.762	16.952	-4.192
		5.727	13.889	1.121	8.309	0.676				4.040	20.942	-0.546	17.298	-4.064
		6.040	14.315	1.179	8.550	0.710				4.727	23.233	0.588	19.208	-3.410
		6.727	15.220	1.303	9.077	0.786				5.040	24.474	0.881	19.940	-3.240
		7.040	15.637	1.360	9.313	0.820				5.727	26.219	1.021	21.492	-3.183
		7.727	16.510	1.481	9.821	0.893				6.040	27.332	1.084	22.144	-3.149
		7.820	16.632	1.497	9.890	0.903				6.727	29.019	1.221	23.655	-3.097
		8.040	16.919	1.536	10.051	0.927				7.040	30.104	1.284	24.290	-3.064
		8.727	17.789	1.656	10.554	0.999				7.727	31.576	1.416	25.834	-3.043
		9.040	18.191	1.710	10.778	1.031				7.820	31.890	1.435	26.017	-3.034
		9.727	19.043	1.827	11.268	1.102				8.040	32.576	1.478	26.417	-3.011
		10.040	19.335	1.868	11.439	1.126				8.727	34.048	1.609	27.779	-2.984
		10.727	19.914	1.949	11.799	1.178				9.040	34.997	1.669	28.331	-2.954
		11.040	20.187	1.987	11.961	1.201				9.727	36.417	1.798	29.654	-2.934
		11.727	20.764	2.068	12.322	1.253				10.040	37.190	1.840	30.117	-2.907
		12.040	21.038	2.106	12.483	1.276				10.727	38.182	1.925	31.225	-2.901
		12.727	21.620	2.188	12.845	1.328				11.040	38.914	1.965	31.668	-2.876
		15.640	23.599	2.460	14.018	1.495				11.727	39.884	2.050	32.758	-2.872
		19.550	24.746	2.608	14.702	1.584				12.040	40.522	2.089	33.145	-2.846
		23.460	23.598	2.460	14.018	1.495				12.727	41.458	2.175	34.123	-2.844
		26.373	21.620	2.188	12.845	1.328				15.640	46.256	2.457	37.042	-2.661
		27.060	21.037	2.106	12.483	1.276				19.550	48.858	2.607	38.631	-2.566
		27.370	20.766	2.069	12.323	1.253				23.460	46.255	2.457	37.042	-2.661
		28.060	20.187	1.987	11.961	1.201				26.373	41.458	2.175	34.123	-2.844
		28.373	19.913	1.949	11.799	1.178				27.060	40.522	2.090	33.145	-2.846
		29.060	19.335	1.868	11.438	1.127				27.370	39.890	2.050	32.762	-2.871
		29.373	19.042	1.828	11.268	1.102				28.060	38.914	1.965	31.668	-2.875
		30.060	18.190	1.711	10.777	1.031				28.373	38.182	1.926	31.225	-2.901
		30.373	17.789	1.656	10.553	0.999				29.060	37.189	1.841	30.117	-2.907
		31.060	16.919	1.537	10.051	0.927				29.373	36.416	1.798	29.653	-2.933
		31.280	16.631	1.497	9.889	0.903				30.060	34.997	1.669	28.331	-2.953
		31.373	16.510	1.481	9.821	0.894				30.373	34.048	1.609	27.779	-2.984
		32.060	15.637	1.360	9.312	0.820				31.060	32.575	1.478	26.416	-3.011
		32.373	15.220	1.303	9.077	0.786				31.280	31.890	1.435	26.017	-3.033
		33.060	14.315	1.179	8.550	0.711				31.373	31.576	1.417	25.833	-3.043
		33.373	13.889	1.121	8.309	0.676				32.060	30.103	1.284	24.289	-3.064
		34.060	12.964	0.994	7.769	0.598				32.373	29.018	1.221	23.655	-3.097
		34.373	12.476	0.823	7.488	0.496				33.060	27.331	1.085	22.143	-3.148
		35.060	11.265	0.207	6.764	0.127				33.373	26.219	1.021	21.492	-3.183
		35.190	11.031	0.089	6.626	0.056				34.060	24.474	0.881	19.939	-3.240
		35.373	10.701	-0.076	6.432	-0.043				34.373	23.233	0.588	19.208	-3.410
		36.060	9.463	-0.707	5.690	-0.422				35.060	20.942	-0.545	17.298	-4.064
		38.873	4.163	-3.480	2.521	-2.106				35.190	20.363	-0.762	16.952	-4.192
		39.100	3.724	-3.724	2.256	-2.256				35.373	19.499	-1.066	16.436	-4.373
		39.550	3.724	-3.724	2.256	-2.256				36.060	16.954	-2.225	14.369	-5.047
-	Casi-permanente	-0.450	1.579	-1.579	0.955	-0.955				38.873	9.140	-10.977	7.012	-7.990
		0.000	1.579	-1.579	0.955	-0.955				39.100	8.223	-11.028	5.984	-8.164
		0.227	1.593	-1.426	0.963	-0.862				39.550	7.537	-8.304	4.568	-8.177
		3.040	1.769	0.401	1.065	0.238	-	Frecuente		-0.450	3.724	-4.492	2.256	-5.865
		3.727	1.808	0.831	1.089	0.495				0.000	4.410	-7.215	3.672	-5.851
		3.910	1.819	0.945	1.096	0.563				0.227	5.201	-7.332	4.623	-5.782
		4.040	1.827	1.025	1.100	0.610				3.040	11.317	-0.707	10.979	-4.137
		4.727	2.104	1.183	1.256	0.716				3.727	13.075	-0.077	12.574	-3.779
		5.040	2.265	1.198	1.349	0.724				3.910	13.729	0.089	12.967	-3.681

						4.040	14.159	0.207	13.224	-3.612								3.040	16.954	-2.225	14.369	-5.047
						4.727	15.681	0.823	14.675	-3.267								3.727	19.500	-1.066	16.436	-4.373
						5.040	16.625	0.994	15.236	-3.170								3.910	20.363	-0.762	16.952	-4.192
						5.727	17.842	1.121	16.481	-3.120								4.040	20.942	-0.546	17.298	-4.064
						6.040	18.711	1.179	16.995	-3.090								4.727	23.233	0.000	19.208	-3.410
						6.727	19.881	1.303	18.206	-3.046								5.040	24.474	0.000	19.940	-3.240
						7.040	20.727	1.360	18.707	-3.016								5.727	26.219	0.000	21.492	-3.183
						7.727	21.702	1.481	19.962	-3.003								6.040	27.332	0.000	22.144	-3.149
						7.820	21.946	1.497	20.107	-2.994								6.727	29.019	0.000	23.655	-3.097
						8.040	22.467	1.536	20.414	-2.974								7.040	30.104	0.000	24.290	-3.064
						8.727	23.443	1.656	21.491	-2.954								7.727	31.576	0.000	25.834	-3.043
						9.040	24.163	1.710	21.915	-2.927								7.820	31.890	0.000	26.017	-3.034
						9.727	25.095	1.827	22.959	-2.914								8.040	32.576	0.000	26.417	-3.011
						10.040	25.703	1.868	23.327	-2.890								8.727	34.048	0.000	27.779	-2.984
						10.727	26.369	1.949	24.232	-2.886								9.040	34.997	0.000	28.331	-2.954
						11.040	26.946	1.987	24.585	-2.861								9.727	36.417	0.000	29.654	-2.934
						11.727	27.591	2.068	25.472	-2.860								10.040	37.190	0.000	30.117	-2.907
						12.040	28.075	2.106	25.768	-2.835								10.727	38.182	0.000	31.225	-2.901
						12.727	28.681	2.188	26.544	-2.836								11.040	38.914	0.000	31.668	-2.876
						15.640	32.353	2.460	28.800	-2.660								11.727	39.884	0.000	32.758	-2.872
						19.550	34.279	2.608	29.986	-2.566								12.040	40.522	0.000	33.145	-2.846
						23.460	32.353	2.460	28.800	-2.660								12.727	41.458	0.000	34.123	-2.844
						26.373	28.681	2.188	26.543	-2.836								15.640	46.256	0.000	37.042	-2.661
						27.060	28.074	2.106	25.768	-2.835								19.550	48.858	0.000	38.631	-2.566
						27.370	27.595	2.069	25.475	-2.859								23.460	46.255	0.000	37.042	-2.661
						28.060	26.946	1.987	24.585	-2.861								26.373	41.458	0.000	34.123	-2.844
						28.373	26.369	1.949	24.232	-2.886								27.060	40.522	0.000	33.145	-2.846
						29.060	25.702	1.868	23.326	-2.889								27.370	39.890	0.000	32.762	-2.871
						29.373	25.095	1.828	22.959	-2.914								28.060	38.914	0.000	31.668	-2.875
						30.060	24.162	1.711	21.915	-2.927								28.373	38.182	0.000	31.225	-2.901
						30.373	23.443	1.656	21.491	-2.954								29.060	37.189	0.000	30.117	-2.907
						31.060	22.467	1.537	20.414	-2.974								29.373	36.416	0.000	29.653	-2.933
						31.280	21.946	1.497	20.106	-2.994								30.060	34.997	0.000	28.331	-2.953
						31.373	21.702	1.481	19.962	-3.003								30.373	34.048	0.000	27.779	-2.984
						32.060	20.727	1.360	18.707	-3.016								31.060	32.575	0.000	26.416	-3.011
						32.373	19.881	1.303	18.206	-3.046								31.280	31.890	0.000	26.017	-3.033
						33.060	18.711	1.179	16.995	-3.089								31.373	31.576	0.000	25.833	-3.043
						33.373	17.841	1.121	16.480	-3.120								32.060	30.103	0.000	24.289	-3.064
						34.060	16.625	0.994	15.235	-3.170								32.373	29.018	0.000	23.655	-3.097
						34.373	15.681	0.823	14.674	-3.267								33.060	27.331	0.000	22.143	-3.148
						35.060	14.159	0.207	13.224	-3.612								33.373	26.219	0.000	21.492	-3.183
						35.190	13.729	0.089	12.966	-3.681								34.060	24.474	0.000	19.939	-3.240
						35.373	13.075	-0.076	12.574	-3.779								34.373	23.233	0.000	19.208	-3.410
						36.060	11.316	-0.707	10.979	-4.137								35.060	20.942	-0.545	17.298	-4.064
						38.873	5.201	-7.332	4.623	-5.782								35.190	20.363	-0.762	16.952	-4.192
						39.100	4.411	-7.215	3.672	-5.852								35.373	19.499	-1.066	16.436	-4.373
						39.550	3.724	-4.492	2.256	-5.865								36.060	16.954	-2.225	14.369	-5.047
	-	Casi-permanente				-0.450	1.579	-2.346	0.955	-4.564								38.873	9.140	-10.977	7.012	-7.990
						0.000	2.265	-5.070	2.371	-4.551								39.100	8.223	-11.028	5.984	-8.164
						0.227	2.630	-5.279	3.065	-4.538								39.550	7.537	-8.304	4.568	-8.177
						3.040	3.622	0.401	6.354	-3.476		-	Frecuente					-0.450	3.724	-4.492	2.256	-5.865
						3.727	4.182	0.831	7.232	-3.240								0.000	4.410	-7.215	3.672	-5.851
						3.910	4.517	0.945	7.436	-3.175								0.227	5.201	-7.332	4.623	-5.782
						4.040	4.721	1.025	7.560	-3.129								3.040	11.317	-0.707	10.979	-4.137
						4.727	5.309	1.183	8.442	-3.047								3.727	13.075	-0.077	12.574	-3.779
						5.040	5.926	1.198	8.816	-3.043								3.910	13.729	0.000	12.967	-3.681
						5.727	6.423	1.303	9.641	-3.007								4.040	14.159	0.000	13.224	-3.612
						6.040	6.961	1.351	9.968	-2.982								4.727	15.681	0.000	14.675	-3.267
						6.727	7.427	1.454	10.770	-2.951								5.040	16.625	0.000	15.236	-3.170
						7.040	7.948	1.502	11.087	-2.928								5.727	17.842	0.000	16.481	-3.120
						7.727	8.244	1.601	11.947	-2.926								6.040	18.711	0.000	16.995	-3.090
						7.820	8.394	1.615	12.038	-2.919								6.727	19.881	0.000	18.206	-3.046
						8.040	8.691	1.647	12.221	-2.903								7.040	20.727	0.000	18.707	-3.016
						8.727	8.990	1.746	12.907	-2.896								7.727	21.702	0.000	19.962	-3.003
						9.040	9.397	1.792	13.157	-2.874								7.820	21.946	0.000	20.107	-2.994
						9.727	9.667	1.889	13.819	-2.873								8.040	22.467	0.000	20.414	-2.974
						10.040	10.041	1.925	14.051	-2.851								8.727	23.443	0.000	21.491	-2.954
						10.727	10.244	1.998	14.667	-2.853								9.040	24.163	0.000	21.915	-2.927
						11.040	10.601	2.032	14.890	-2.831								9.727	25.095	0.000	22.959	-2.914
						11.727	10.784	2.105	15.488	-2.835								10.040	25.703	0.000	23.327	-2.890
						12.040	11.049	2.139	15.654	-2.813								10.727	26.369	0.000	24.232	-2.886
						12.727	11.188	2.213	16.140	-2.819								11.040	26.946	0.000	24.585	-2.861
						15.640	13.272	2.461	17.454	-2.659								11.727	27.591	0.000	25.472	-2.860
						19.550	14.272	2.609	18.087	-2.566								12.040	28.075	0.000	25.768	-2.835
						23.460	13.272	2.461	17.454	-2.659								12.727	28.681	0.000	26.544	-2.836
						26.373	11.188	2.213	16.140	-2.819								15.640	32.353	0.000	28.800	-2.660
						27.060	11.049	2.139	15.654	-2.813								19.550	34.279	0.000	29.986	-2.566
						27.370	10.787	2.105	15.490	-2.835								23.460	32.353	0.000	28.800	-2.660
						28.060	10.601	2.032	14.890	-2.831								26.373	28.681	0.000	26.543	-2.836
						28.373	10.244	1.998	14.667	-2.853								27.060	28.074	0.000	25.768	-2.835
						29.060	10.041	1.925	14.051	-2.851								27.370	27.595	0.000	25.475	-2.859
						29.373	9.667	1.889	13.819	-2.873								28.060	26.946	0.000	24.585	-2.861
						30.060	9.397	1.792	13.157	-2.874								28.373	26.369	0.000	24.232	-2.886
						30.373	8.990	1.746	12.907	-2.896								29.060	25.702	0.000	23.326	-2.889
						31.060	8.691	1.647	12.221	-2.903								29.373	25.095	0.000	22.959	-2.914
						31.280	8.394	1.615	12.038	-2.919								30.060	24.162	0.000	21.915	-2.927
						31.373	8.244	1.601	11.947	-2.926								30.373	23.443	0.000	21.491	-2.954
						32.060	7.948	1.502	11.087	-2.927								31.060	22.467	0.000	20.414	-2.974
						32.373	7.427	1.454	10.770	-2.951								31.280	21.946	0.000	20.106	-2.994
						33.060	6.961	1.351	9.968	-2.982								31.373	21.702	0.000	19.962	-3.003
						33.373	6.423	1.303	9.641	-3.007								32.060	20.727	0.000	18.707	-3.016
						34.060	5.926	1.198	8.816	-3.043								32.373	19.881	0.000	18.206	-3.046
						34.373	5.309	1.183	8.442	-3.047								33.060	18.711	0.000	16.995	-3.089
						35.060	4.721	1.025	7.560	-3.129								33.373	17.841	0.000	16.480	-3.120
						35.190	4.517	0.945	7.436	-3.175								34.060	16.625	0.000	15.235	-3.170
						35.373	4.182	0.831	7.232	-3.240								34.373	15.681	0.000	14.674	-3.267
						36.060	3.622	0.401	6.354	-3.476								35.060	14.159	0.000	13.224	-3.612
						38.873	2.630	-5.279	3.065	-4.538								35.190	13.729	0.000	12.966	-3.681
						39.100	2.265	-5.070	2.371	-4.551								35.373	13.075	-0.076	12.574	-3.779
						39.550	1.579	-2.346	0.955	-4.564								36.060	11.316	-0.707	10.979	-4.137
Env	-	Característica				-0.450	7.536	-8.303	4.567	-8.177								38.873	5.201	-7.332	4.623	-5.782
						0.000	8.222	-11.027	5.983	-8.163								39.100	4.411	-7.215	3.672	-5.852
						0.227	9.139	-10.976	7.012	-7.989								39.550	3.724	-4.492	2.256	-5.865

- Casi-permanente	-0.450	1.579	-2.346	0.955	-4.564
	0.000	2.265	-5.070	2.371	-4.551
	0.227	2.630	-5.279	3.065	-4.538
	3.040	3.622	0.000	6.354	-3.476
	3.727	4.182	0.000	7.232	-3.240
	3.910	4.517	0.000	7.436	-3.175
	4.040	4.721	0.000	7.560	-3.129
	4.727	5.309	0.000	8.442	-3.047
	5.040	5.926	0.000	8.816	-3.043
	5.727	6.423	0.000	9.641	-3.007
	6.040	6.961	0.000	9.968	-2.982
	6.727	7.427	0.000	10.770	-2.951
	7.040	7.948	0.000	11.087	-2.928
	7.727	8.244	0.000	11.947	-2.926
	7.820	8.394	0.000	12.038	-2.919
	8.040	8.691	0.000	12.221	-2.903
	8.727	8.990	0.000	12.907	-2.896
	9.040	9.397	0.000	13.157	-2.874
	9.727	9.667	0.000	13.819	-2.873
	10.040	10.041	0.000	14.051	-2.851
	10.727	10.244	0.000	14.667	-2.853
	11.040	10.601	0.000	14.890	-2.831
	11.727	10.784	0.000	15.488	-2.835
	12.040	11.049	0.000	15.654	-2.813
	12.727	11.188	0.000	16.140	-2.819
	15.640	13.272	0.000	17.454	-2.659
	19.550	14.272	0.000	18.087	-2.566
	23.460	13.272	0.000	17.454	-2.659
	26.373	11.188	0.000	16.140	-2.819
	27.060	11.049	0.000	15.654	-2.813
	27.370	10.787	0.000	15.490	-2.835
	28.060	10.601	0.000	14.890	-2.831
	28.373	10.244	0.000	14.667	-2.853
	29.060	10.041	0.000	14.051	-2.851
	29.373	9.667	0.000	13.819	-2.873
	30.060	9.397	0.000	13.157	-2.874
	30.373	8.990	0.000	12.907	-2.896
	31.060	8.691	0.000	12.221	-2.903
	31.280	8.394	0.000	12.038	-2.919
	31.373	8.244	0.000	11.947	-2.926
	32.060	7.948	0.000	11.087	-2.927
	32.373	7.427	0.000	10.770	-2.951
	33.060	6.961	0.000	9.968	-2.982
	33.373	6.423	0.000	9.641	-3.007
	34.060	5.926	0.000	8.816	-3.043
	34.373	5.309	0.000	8.442	-3.047
	35.060	4.721	0.000	7.560	-3.129
	35.190	4.517	0.000	7.436	-3.175
	35.373	4.182	0.000	7.232	-3.240
	36.060	3.622	0.000	6.354	-3.476
	38.873	2.630	-5.279	3.065	-4.538
	39.100	2.265	-5.070	2.371	-4.551
	39.550	1.579	-2.346	0.955	-4.564

T1 : Al transferir el pretensado.
T2 : Al hormigonar la losa.
T3 : Al disponer la superestructura.
T4 : Al abrir al tráfico.
T5 : A tiempo infinito.
Env : Envolvente de tensiones.

Día : número de días transcurridos entre el hormigonado de la viga y el instante considerado.
s(m) : distancia al inicio de la viga.
Tsup + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra superior de la losa.
Tsup - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra superior de la losa.
Tinf + (kg/cm2): máxima tensión positiva en la fibra inferior de la losa.
Tinf - (kg/cm2): máxima tensión negativa en la fibra inferior de la losa.
Tsup- y Tinf+ corresponden a la situación de transferencia de pretensado.

CALCULO A ROTURA POR FLEXION

Cálculo a rotura por flexión en la viga aislada.

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 1.000000

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K5 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K6 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.450	0.000	0.000	-		
0.000	0.000	0.000	-		
1.431	2909.928	980.192	2.969	3.500	-3.970
1.496	2976.394	1005.319	2.961	3.500	-3.690
3.040	2977.181	1548.278	1.923	3.500	-3.690
3.910	3096.972	1825.103	1.697	3.500	-3.214
4.040	3112.560	1865.295	1.669	3.500	-3.165
4.996	3332.566	2151.167	1.549	3.500	-2.400
5.040	3337.443	2164.079	1.542	3.500	-2.384
5.996	3513.409	2430.214	1.446	3.500	-1.831
6.040	3517.173	2442.302	1.440	3.500	-1.822
6.996	3673.244	2679.132	1.371	3.500	-1.363
7.040	3676.692	2688.863	1.367	3.500	-1.353
7.820	3801.209	2851.313	1.333	3.500	-0.968
7.996	3827.359	2887.458	1.326	3.500	-0.896
8.040	3830.570	2896.338	1.323	3.500	-0.880
8.994	3931.784	3075.723	1.278	3.500	-0.550
9.040	3932.015	3084.059	1.275	3.500	-0.544
9.994	3975.498	3244.281	1.225	3.500	-0.406
10.040	3976.309	3251.709	1.223	3.500	-0.403
10.994	4011.337	3392.740	1.182	3.500	-0.299
11.040	4012.376	3398.771	1.181	3.500	-0.297
11.730	4032.332	3473.524	1.161	3.500	-0.232
11.994	4038.865	3502.195	1.153	3.500	-0.209
12.040	4039.432	3507.215	1.152	3.500	-0.207
12.994	4052.878	3610.490	1.123	3.500	-0.136
13.992	4056.859	3715.368	1.092	3.500	-0.105
15.640	4056.859	3780.614	1.073	3.500	-0.105
19.550	4056.859	3868.106	1.049	3.500	-0.105
23.460	4056.859	3780.614	1.073	3.500	-0.105
25.108	4056.859	3715.368	1.092	3.500	-0.105
26.106	4052.878	3610.490	1.123	3.500	-0.136
27.060	4039.432	3507.215	1.152	3.500	-0.207
27.106	4038.865	3502.195	1.153	3.500	-0.209
27.370	4032.332	3473.524	1.161	3.500	-0.232
28.060	4012.376	3398.771	1.181	3.500	-0.297
28.106	4011.337	3392.740	1.182	3.500	-0.299
29.060	3976.309	3251.717	1.223	3.500	-0.403
29.106	3975.499	3244.263	1.225	3.500	-0.406
30.060	3932.015	3084.059	1.275	3.500	-0.544
30.106	3931.784	3075.723	1.278	3.500	-0.550
31.060	3830.570	2896.338	1.323	3.500	-0.880
31.104	3827.359	2887.458	1.326	3.500	-0.896
31.280	3801.210	2851.313	1.333	3.500	-0.968
32.060	3676.692	2688.863	1.367	3.500	-1.353
32.104	3673.244	2679.131	1.371	3.500	-1.363
33.060	3517.173	2442.303	1.440	3.500	-1.822
33.104	3513.408	2430.214	1.446	3.500	-1.831
34.060	3337.444	2164.079	1.542	3.500	-2.384
34.104	3332.565	2151.166	1.549	3.500	-2.400
35.060	3112.561	1865.295	1.669	3.500	-3.165
35.190	3096.972	1825.103	1.697	3.500	-3.214
36.060	2977.181	1548.278	1.923	3.500	-3.690
37.603	2977.181	1006.000	2.959	3.500	-3.690
37.669	2909.929	980.191	2.969	3.500	-3.970
39.100	0.000	0.000	-		
39.550	0.000	0.000	-		

s (m) : distancia al inicio de la viga.
Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga.
Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga.
K : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la viga.
einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

Cálculo a rotura por flexión en la viga + losa.

Esfuerzos decalados (apartado 44.2.3.4.2 de la EHE).

Vano 1 Viga 1

Cálculo realizado para flector positivo.

Coeficientes de anchura eficaz empleados

Coeficientes de anchura eficaz en centro de vano

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K1 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa que se encuentre sobre la viga : K2 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa que se encuentre sobre la viga : K3 = 1.000000

Coeficientes de anchura eficaz en los extremos de la viga

- Coeficiente a emplear para la parte izquierda de la losa que se encuentre sobre la viga : K4 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte derecha de la losa
  que se encuentre sobre la viga : K5 = 1.000000

- Coeficiente a emplear para la parte intermedia de la losa
  que se encuentre sobre la viga : K6 = 1.000000

s (m)	Mu (mT)	Md (mT)	K	esup	einf
-0.450	543.597	490.942	1.10725	0.418	-10.159
0.000	1419.355	570.413	2.48829	0.619	-10.162
1.431	4148.169	2049.356	2.02413	1.082	-10.172
1.496	4267.774	2084.641	2.04725	1.098	-10.172
3.040	4269.840	2930.202	1.45718	1.093	-10.175
3.910	4504.128	3375.625	1.33431	1.123	-10.177
4.040	4538.013	3436.475	1.32054	1.127	-10.178
4.996	5056.555	3877.640	1.30403	1.194	-10.180
5.040	5067.754	3898.206	1.30002	1.195	-10.180
5.996	5580.501	4332.525	1.28805	1.256	-10.183
6.040	5591.850	4352.247	1.28482	1.257	-10.183
6.996	6100.812	4767.757	1.27960	1.316	-10.185
7.040	6115.313	4786.642	1.27758	1.318	-10.185
7.820	6585.646	5111.888	1.28830	1.371	-10.187
7.996	6698.575	5183.498	1.29229	1.385	-10.187
8.040	6714.053	5201.642	1.29076	1.387	-10.187
8.994	7283.316	5532.405	1.31648	1.450	-10.190
9.040	7291.782	5546.839	1.31458	1.450	-10.190
9.994	7781.849	5832.826	1.33415	1.504	-10.191
10.040	7793.437	5846.339	1.33305	1.505	-10.192
10.994	8276.601	6112.420	1.35406	1.557	-10.193
11.040	8294.425	6125.075	1.35418	1.561	-10.193
11.730	8639.672	6292.164	1.37308	1.598	-10.194
11.994	8777.183	6354.819	1.38119	1.614	-10.195
12.040	8785.614	6365.817	1.38012	1.614	-10.195
12.994	9225.637	6590.157	1.39991	1.665	-10.196
13.992	9433.471	6740.091	1.39961	1.689	-10.197
15.640	9420.479	6883.086	1.36864	1.678	-10.198
19.550	9420.862	7030.451	1.34001	1.673	-10.199
23.460	9420.479	6883.087	1.36864	1.678	-10.198
25.108	9433.471	6740.092	1.39961	1.689	-10.197
26.106	9225.637	6590.159	1.39991	1.665	-10.196
27.060	8785.614	6365.820	1.38012	1.614	-10.195
27.106	8777.183	6354.823	1.38118	1.614	-10.195
27.370	8639.673	6292.168	1.37308	1.598	-10.194
28.060	8294.425	6125.077	1.35417	1.561	-10.193
28.106	8276.601	6112.423	1.35406	1.557	-10.193
29.060	7793.437	5846.329	1.33305	1.505	-10.192
29.106	7781.849	5832.817	1.33415	1.504	-10.191
30.060	7291.782	5546.841	1.31458	1.450	-10.190
30.106	7283.316	5532.407	1.31648	1.450	-10.190
31.060	6714.053	5201.646	1.29076	1.387	-10.187
31.104	6698.576	5183.503	1.29229	1.385	-10.187
31.280	6585.647	5111.893	1.28830	1.371	-10.187
32.060	6115.313	4786.647	1.27758	1.318	-10.185
32.104	6100.812	4767.760	1.27960	1.316	-10.185
33.060	5591.850	4352.251	1.28482	1.257	-10.183
33.104	5580.500	4332.529	1.28805	1.256	-10.183
34.060	5067.754	3898.211	1.30002	1.195	-10.180
34.104	5056.554	3877.644	1.30403	1.194	-10.180
35.060	4538.013	3436.479	1.32054	1.127	-10.178
35.190	4504.128	3375.629	1.33431	1.123	-10.177
36.060	4269.840	2930.208	1.45718	1.093	-10.175
37.603	4269.590	2085.604	2.04717	1.098	-10.172
37.669	4148.170	2049.364	2.02413	1.082	-10.172
39.100	1419.356	570.422	2.48826	0.619	-10.162
39.550	543.597	490.951	1.10723	0.418	-10.159

  s (m)   : distancia al inicio de la viga + losa.
  Mu (mT) : momento flector último de signo positivo en la sección de la viga + losa.
  Md (mT) : momento flector de cálculo de signo positivo en la sección de la viga + losa.
  K   : coeficiente de seguridad a rotura (Mu/Md).
  esup (o/oo) : deformación en la fibra superior de la losa.
  einf (o/oo) : deformación en la fibra inferior de la viga.

CALCULO A CORTANTE

Listado de cortantes de las acciones exteriores permanentes

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vpp	Vpl
1	-0.450	0.000	0.000
2	0.000	-2.520	-4.231
3	0.000	109.483	183.794
4	9.775	54.741	91.897
5	19.550	0.000	0.000
6	29.325	-54.741	-91.897
7	39.100	-109.483	-183.794
8	39.100	2.520	4.231
9	39.550	-0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vpp(T): cortante máximo por peso propio de la viga.
Vpl(T): cortante máximo por peso de la losa.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vse	Vda	Vdp
1	-0.450	0.000	0.000	0.000
2	0.000	57.089	0.000	0.000
3	9.775	28.457	0.000	0.000
4	19.550	0.015	0.000	0.000
5	29.325	-28.456	0.000	0.000
6	39.100	-57.089	0.000	0.000
7	39.550	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vse(T): cortante máximo por superestructura.
Vda(T): cortante máximo por descenso de apoyo instantáneo.
Vdp(T): cortante máximo por descenso de apoyo a tiempo infinito.

Listado de cortantes de las acciones exteriores variables

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad unitarios.

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vtra+	Vtra-	Vtrp+	Vtrp-	Vgt+	Vgt-
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	42.306	-12.981	355.725	-60.844	0.000	-0.000
3	9.775	22.069	-6.850	226.101	-39.336	0.000	-0.000
4	19.550	7.766	-7.766	114.769	-114.769	0.000	-0.000
5	29.325	6.850	-22.069	39.336	-226.101	0.000	-0.000
6	39.100	12.981	-42.306	60.844	-355.724	0.000	-0.000
7	39.550	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vtra+(T): cortante máximo positivo por tráfico en aceras.
Vtra-(T): cortante máximo negativo por tráfico en aceras.
Vtrp+(T): cortante máximo positivo por tráfico en plataforma.
Vtrp-(T): cortante máximo negativo por tráfico en plataforma.
Vgt+(T): cortante máximo positivo por gradiente térmico.
Vgt-(T): cortante máximo negativo por gradiente térmico.

Listado de cortantes efectivos de cálculo

Valores obtenidos con coeficientes de seguridad correspondientes
  al estado límite último.

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd1+(T): cortante efectivo máximo positivo tras transferir el pretensado.
Vrd2+(T): cortante efectivo máximo positivo tras hormigonar la losa.
Vrd3+(T): cortante efectivo máximo positivo tras disponer la superestructura.
Vrd4+(T): cortante efectivo máximo positivo tras abrir al tráfico.
Vrd5+(T): cortante efectivo máximo positivo a tiempo infinito.
Vrd1-(T): cortante efectivo máximo negativo tras transferir el pretensado.
Vrd2-(T): cortante efectivo máximo negativo tras hormigonar la losa.
Vrd3-(T): cortante efectivo máximo negativo tras disponer la superestructura.
Vrd4-(T): cortante efectivo máximo negativo tras abrir al tráfico.
Vrd5-(T): cortante efectivo máximo negativo a tiempo infinito.
Vrd+ (T): cortante efectivo máximo positivo total.
Vrd- (T): cortante efectivo máximo negativo total.
Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd1+	Vrd2+	Vrd3+	Vrd4+	Vrd5+	Vrd+
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-2.520	-6.751	-6.751	-6.751	-6.751	-2.520
3	0.000	147.801	395.924	472.994	884.034	884.034	884.034
4	9.775	73.901	197.962	236.378	506.553	506.553	506.553
5	19.550	0.000	0.000	0.324	158.109	158.109	158.109
6	29.325	-54.741	-146.639	-135.463	-84.705	-84.705	-54.741
7	39.100	-109.483	-293.277	-272.901	-254.790	-254.790	-109.483
8	39.100	3.402	9.113	9.113	9.113	9.113	9.113
9	39.550	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Punto	s(m)	Vrd1-	Vrd2-	Vrd3-	Vrd4-	Vrd5-	Vrd-
1	-0.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-2.520	-6.751	-6.751	-6.751	-6.751	-6.751
3	0.000	109.483	293.277	272.901	254.790	254.790	109.483
4	9.775	54.741	146.638	135.463	84.705	84.705	54.741
5	19.550	0.000	0.000	-0.324	-158.109	-158.109	-158.109
6	29.325	-73.901	-197.962	-236.378	-506.553	-506.553	-506.553
7	39.100	-147.801	-395.924	-472.994	-884.033	-884.033	-884.033
8	39.100	2.520	6.751	6.751	6.751	6.751	2.520
9	39.550	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Comprobación de rotura por cortante por compresión

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vu1	Vrd/Vu1
1	-0.450	0.000	1597.648	0.000
2	0.000	6.751	1635.938	0.004
3	0.000	884.034	1635.938	0.540
4	9.775	506.553	1792.661	0.283
5	19.550	158.109	1828.936	0.086
6	29.325	506.553	1792.661	0.283
7	39.100	884.033	1635.938	0.540
8	39.100	9.113	1635.938	0.006

9	39.550	0.000	1597.648	0.000					

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd(T): cortante efectivo máximo total.
Vu1(T): cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

Comprobación de rotura por cortante por tracción
==========

Vano 1 Viga 1

Punto	s(m)	Vrd	Vcu	Vsu	As
1	-0.450	0.000	79.674	0.000	0.000
2	0.000	6.751	98.818	0.000	0.000
3	0.000	884.034	98.818	785.215	95.386
4	9.775	506.553	182.362	324.191	39.663
5	19.550	158.109	203.438	0.000	0.000
6	29.325	506.553	182.362	324.191	39.662
7	39.100	884.033	98.818	785.215	95.386
8	39.100	9.113	98.818	0.000	0.000
9	39.550	0.000	79.674	0.000	0.000

s(m): Distancia del punto al primer eje de apoyos.
Vrd(T): cortante efectivo máximo total.
Vcu(T): contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.
Vsu(T): contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a cortante.
As(cm2/m): área de la armadura transversal de cálculo por viga (no incluye la arm. mínima).

LISTADO DE FUERZAS DE PRETENSADO
==========

Coeficientes de seguridad empleados : unitarios.

Fuerza de pretensado a lo largo de cada cable en cada instante
==========

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	P1 (T)	P2 (T)	P3 (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1	867.777	838.165	773.231
		2	216.944	209.704	193.556
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	135.590	134.828	126.710
3	0.227	1	1140.641	1093.261	995.194
		2	285.160	273.518	249.140
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.225	175.638	163.619
4	3.040	1	1140.641	1099.983	1013.530
		2	285.160	275.069	253.497
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.225	173.610	161.074
5	3.727	1	1141.369	1097.907	1007.764
		2	285.342	274.560	252.082
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	214.007	205.920	189.062
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.339	173.534	160.820
6	3.910	1	1141.369	1098.308	1008.884
		2	285.342	274.653	252.348
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	214.007	205.990	189.261
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.339	173.412	160.667
7	4.040	1	1141.369	1098.566	1009.585
		2	285.342	274.712	252.515
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	214.007	206.034	189.386
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.339	173.334	160.568
8	4.727	1	1142.089	1096.267	1003.144
		2	285.522	274.152	250.940
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	214.142	205.614	188.205
		6	214.142	205.614	188.205
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.451	173.316	160.390
9	5.040	1	1142.089	1096.861	1004.761
		2	285.522	274.289	251.324
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	214.142	205.717	188.493
		6	214.142	205.717	188.493
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.451	173.135	160.163
10	5.727	1	1142.802	1094.476	998.075
		2	285.701	273.708	249.690
		3	0.000	0.000	0.000
		4	214.275	205.281	187.267
		5	214.275	205.281	187.267
		6	214.275	205.281	187.267
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.563	173.135	160.009
11	6.040	1	1142.802	1095.041	999.618
		2	285.701	273.839	250.056
		3	0.000	0.000	0.000
		4	214.275	205.379	187.542
		5	214.275	205.379	187.542
		6	214.275	205.379	187.542
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.563	172.963	159.793
12	6.727	1	1143.507	1092.572	992.756
		2	285.877	273.238	248.380
		3	214.408	204.929	186.285
		4	214.408	204.929	186.285
		5	214.408	204.929	186.285
		6	214.408	204.929	186.285
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.673	172.980	159.659
13	7.040	1	1143.507	1093.108	994.242
		2	285.877	273.362	248.733
		3	214.408	205.021	186.550
		4	214.408	205.021	186.550
		5	214.408	205.021	186.550
		6	214.408	205.021	186.550
		7	0.000	0.000	0.000

		8	0.000	0.000	0.000			7	286.569	270.963	241.941
		9	0.000	0.000	0.000			8	214.927	203.222	181.456
		10	0.000	0.000	0.000			9	214.927	203.222	181.456
		11	0.000	0.000	0.000			10	214.927	203.222	181.456
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	178.673	172.815	159.451			12	0.000	0.000	0.000
14	7.727	1	1144.372	1089.505	984.230			13	179.106	172.654	158.611
		2	286.093	272.488	246.292	22	11.040	1	1146.278	1083.044	966.145
		3	214.570	204.366	184.719			2	286.569	270.900	241.852
		4	214.570	204.366	184.719			3	214.927	203.175	181.389
		5	214.570	204.366	184.719			4	214.927	203.175	181.389
		6	214.570	204.366	184.719			5	214.927	203.175	181.389
		7	286.093	272.601	246.527			6	214.927	203.175	181.389
		8	0.000	0.000	0.000			7	286.569	271.040	242.168
		9	0.000	0.000	0.000			8	214.927	203.280	181.626
		10	0.000	0.000	0.000			9	214.927	203.280	181.626
		11	0.000	0.000	0.000			10	214.927	203.280	181.626
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	178.808	172.900	159.361			12	0.000	0.000	0.000
15	7.820	1	1144.372	1089.656	984.654			13	179.106	172.539	158.467
		2	286.093	272.523	246.393	23	11.727	1	1146.901	1080.194	958.263
		3	214.570	204.393	184.795			2	286.725	270.210	239.932
		4	214.570	204.393	184.795			3	215.044	202.658	179.949
		5	214.570	204.393	184.795			4	215.044	202.658	179.949
		6	214.570	204.393	184.795			5	215.044	202.658	179.949
		7	286.093	272.633	246.622			6	215.044	202.658	179.949
		8	0.000	0.000	0.000			7	286.725	270.372	240.298
		9	0.000	0.000	0.000			8	215.044	202.779	180.224
		10	0.000	0.000	0.000			9	215.044	202.779	180.224
		11	0.000	0.000	0.000			10	215.044	202.779	180.224
		12	0.000	0.000	0.000			11	215.044	202.779	180.224
		13	178.808	172.853	159.302			12	0.000	0.000	0.000
16	8.040	1	1144.372	1089.971	985.503			13	179.203	172.623	158.426
		2	286.093	272.596	246.594	24	12.040	1	1146.901	1080.475	959.010
		3	214.570	204.447	184.946			2	286.725	270.275	240.109
		4	214.570	204.447	184.946			3	215.044	202.706	180.082
		5	214.570	204.447	184.946			4	215.044	202.706	180.082
		6	214.570	204.447	184.946			5	215.044	202.706	180.082
		7	286.093	272.699	246.813			6	215.044	202.706	180.082
		8	0.000	0.000	0.000			7	286.725	270.431	240.466
		9	0.000	0.000	0.000			8	215.044	202.823	180.349
		10	0.000	0.000	0.000			9	215.044	202.823	180.349
		11	0.000	0.000	0.000			10	215.044	202.823	180.349
		12	0.000	0.000	0.000			11	215.044	202.823	180.349
		13	178.808	172.756	159.180			12	0.000	0.000	0.000
17	8.727	1	1145.014	1087.344	978.149			13	179.203	172.535	158.315
		2	286.253	271.958	244.800	25	12.727	1	1147.379	1078.153	952.482
		3	214.690	203.968	183.600			2	286.845	269.711	238.517
		4	214.690	203.968	183.600			3	215.133	202.283	178.888
		5	214.690	203.968	183.600			4	215.133	202.283	178.888
		6	214.690	203.968	183.600			5	215.133	202.283	178.888
		7	286.253	272.079	245.063			6	215.133	202.283	178.888
		8	214.690	204.060	183.797			7	286.845	269.884	238.914
		9	0.000	0.000	0.000			8	215.133	202.413	179.186
		10	0.000	0.000	0.000			9	215.133	202.413	179.186
		11	0.000	0.000	0.000			10	215.133	202.413	179.186
		12	0.000	0.000	0.000			11	215.133	202.413	179.186
		13	178.908	172.789	159.075			12	179.278	168.786	149.569
18	9.040	1	1145.014	1087.764	979.303			13	179.278	172.573	158.250
		2	286.253	272.054	245.074	26	15.640	1	1147.379	1080.224	958.253
		3	214.690	204.041	183.805			2	286.845	270.188	239.887
		4	214.690	204.041	183.805			3	215.133	202.641	179.916
		5	214.690	204.041	183.805			4	215.133	202.641	179.916
		6	214.690	204.041	183.805			5	215.133	202.641	179.916
		7	286.253	272.168	245.322			6	215.133	202.641	179.916
		8	214.690	204.126	183.992			7	286.845	270.320	240.212
		9	0.000	0.000	0.000			8	215.133	202.740	180.159
		10	0.000	0.000	0.000			9	215.133	202.740	180.159
		11	0.000	0.000	0.000			10	215.133	202.740	180.159
		12	0.000	0.000	0.000			11	215.133	202.740	180.159
		13	178.908	172.659	158.910			12	179.278	169.033	150.335
19	9.727	1	1145.649	1085.061	971.794			13	179.278	171.924	157.425
		2	286.412	271.399	243.242	27	19.550	1	1147.379	1081.202	960.982
		3	214.809	203.549	182.432			2	286.845	270.413	240.535
		4	214.809	203.549	182.432			3	215.133	202.810	180.401
		5	214.809	203.549	182.432			4	215.133	202.810	180.401
		6	214.809	203.549	182.432			5	215.133	202.810	180.401
		7	286.412	271.532	243.536			6	215.133	202.810	180.401
		8	214.809	203.649	182.652			7	286.845	270.526	240.825
		9	214.809	203.649	182.652			8	215.133	202.895	180.619
		10	0.000	0.000	0.000			9	215.133	202.895	180.619
		11	0.000	0.000	0.000			10	215.133	202.895	180.619
		12	0.000	0.000	0.000			11	215.133	202.895	180.619
		13	179.008	172.709	158.825			12	179.278	169.149	150.697
20	10.040	1	1145.649	1085.454	972.865			13	179.278	171.617	157.034
		2	286.412	271.489	243.497	28	23.460	1	1147.379	1080.224	958.253
		3	214.809	203.617	182.623			2	286.845	270.188	239.887
		4	214.809	203.617	182.623			3	215.133	202.641	179.916
		5	214.809	203.617	182.623			4	215.133	202.641	179.916
		6	214.809	203.617	182.623			5	215.133	202.641	179.916
		7	286.412	271.615	243.777			6	215.133	202.641	179.916
		8	214.809	203.711	182.833			7	286.845	270.320	240.212
		9	214.809	203.711	182.833			8	215.133	202.740	180.159
		10	0.000	0.000	0.000			9	215.133	202.740	180.159
		11	0.000	0.000	0.000			10	215.133	202.740	180.159
		12	0.000	0.000	0.000			11	215.133	202.740	180.159
		13	179.008	172.587	158.671			12	179.278	169.033	150.335
21	10.727	1	1146.278	1082.677	965.133			13	179.278	171.924	157.425
		2	286.569	270.816	241.612	29	26.373	1	1147.379	1078.153	952.482
		3	214.927	203.112	181.209			2	286.845	269.711	238.517
		4	214.927	203.112	181.209			3	215.133	202.283	178.888
		5	214.927	203.112	181.209			4	215.133	202.283	178.888
		6	214.927	203.112	181.209			5	215.133	202.283	178.888

		6	215.133	202.283	178.888					5	214.690	203.968	183.600
		7	286.845	269.884	238.914					6	214.690	203.968	183.600
		8	215.133	202.413	179.186					7	286.253	272.079	245.063
		9	215.133	202.413	179.186					8	214.690	204.060	183.797
		10	215.133	202.413	179.186					9	0.000	0.000	0.000
		11	215.133	202.413	179.186					10	0.000	0.000	0.000
		12	179.278	168.786	149.569					11	0.000	0.000	0.000
		13	179.278	172.573	158.250					12	0.000	0.000	0.000
30	27.060	1	1146.901	1080.475	959.010					13	178.908	172.789	159.075
		2	286.725	270.275	240.109	38	31.060	1	1144.372	1089.971	985.503
		3	215.044	202.706	180.082			2	286.093	272.596	246.594
		4	215.044	202.706	180.082			3	214.570	204.447	184.946
		5	215.044	202.706	180.082			4	214.570	204.447	184.946
		6	215.044	202.706	180.082			5	214.570	204.447	184.946
		7	286.725	270.431	240.466			6	214.570	204.447	184.946
		8	215.044	202.823	180.349			7	286.093	272.699	246.813
		9	215.044	202.823	180.349			8	0.000	0.000	0.000
		10	215.044	202.823	180.349			9	0.000	0.000	0.000
		11	215.044	202.823	180.349			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	179.203	172.535	158.315			12	0.000	0.000	0.000
31	27.370	1	1146.901	1080.197	958.271			13	178.808	172.756	159.180
		2	286.725	270.211	239.934	39	31.280	1	1144.372	1089.656	984.654
		3	215.044	202.658	179.950			2	286.093	272.523	246.393
		4	215.044	202.658	179.950			3	214.570	204.393	184.795
		5	215.044	202.658	179.950			4	214.570	204.393	184.795
		6	215.044	202.658	179.950			5	214.570	204.393	184.795
		7	286.725	270.373	240.300			6	214.570	204.393	184.795
		8	215.044	202.779	180.225			7	286.093	272.633	246.622
		9	215.044	202.779	180.225			8	0.000	0.000	0.000
		10	215.044	202.779	180.225			9	0.000	0.000	0.000
		11	215.044	202.779	180.225			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	179.203	172.623	158.424			12	0.000	0.000	0.000
32	28.060	1	1146.278	1083.044	966.145			13	178.808	172.853	159.302
		2	286.569	270.900	241.852	40	31.373	1	1144.372	1089.505	984.230
		3	214.927	203.175	181.389			2	286.093	272.488	246.292
		4	214.927	203.175	181.389			3	214.570	204.366	184.719
		5	214.927	203.175	181.389			4	214.570	204.366	184.719
		6	214.927	203.175	181.389			5	214.570	204.366	184.719
		7	286.569	271.040	242.168			6	214.570	204.366	184.719
		8	214.927	203.280	181.626			7	286.093	272.601	246.527
		9	214.927	203.280	181.626			8	0.000	0.000	0.000
		10	214.927	203.280	181.626			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	179.106	172.539	158.467			12	0.000	0.000	0.000
33	28.373	1	1146.278	1082.677	965.133			13	178.808	172.900	159.361
		2	286.569	270.816	241.612	41	32.060	1	1143.507	1093.108	994.242
		3	214.927	203.112	181.209			2	285.877	273.362	248.733
		4	214.927	203.112	181.209			3	214.408	205.021	186.550
		5	214.927	203.112	181.209			4	214.408	205.021	186.550
		6	214.927	203.112	181.209			5	214.408	205.021	186.550
		7	286.569	270.963	241.941			6	214.408	205.021	186.550
		8	214.927	203.222	181.456			7	0.000	0.000	0.000
		9	214.927	203.222	181.456			8	0.000	0.000	0.000
		10	214.927	203.222	181.456			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	179.106	172.654	158.611			12	0.000	0.000	0.000
34	29.060	1	1145.649	1085.454	972.865			13	178.673	172.815	159.451
		2	286.412	271.489	243.497	42	32.373	1	1143.507	1092.572	992.756
		3	214.809	203.617	182.623			2	285.877	273.238	248.380
		4	214.809	203.617	182.623			3	214.408	204.929	186.285
		5	214.809	203.617	182.623			4	214.408	204.929	186.285
		6	214.809	203.617	182.623			5	214.408	204.929	186.285
		7	286.412	271.615	243.777			6	214.408	204.929	186.285
		8	214.809	203.711	182.833			7	0.000	0.000	0.000
		9	214.809	203.711	182.833			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	179.008	172.587	158.671			12	0.000	0.000	0.000
35	29.373	1	1145.649	1085.061	971.794			13	178.673	172.980	159.659
		2	286.412	271.399	243.242	43	33.060	1	1142.802	1095.041	999.618
		3	214.809	203.549	182.432			2	285.701	273.839	250.056
		4	214.809	203.549	182.432			3	0.000	0.000	0.000
		5	214.809	203.549	182.432			4	214.275	205.379	187.542
		6	214.809	203.549	182.432			5	214.275	205.379	187.542
		7	286.412	271.532	243.536			6	214.275	205.379	187.542
		8	214.809	203.649	182.652			7	0.000	0.000	0.000
		9	214.809	203.649	182.652			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	179.008	172.709	158.824			12	0.000	0.000	0.000
36	30.060	1	1145.014	1087.764	979.303			13	178.563	172.963	159.793
		2	286.253	272.055	245.074	44	33.373	1	1142.802	1094.476	998.075
		3	214.690	204.041	183.805			2	285.701	273.708	249.690
		4	214.690	204.041	183.805			3	0.000	0.000	0.000
		5	214.690	204.041	183.805			4	214.275	205.281	187.267
		6	214.690	204.041	183.805			5	214.275	205.281	187.267
		7	286.253	272.168	245.322			6	214.275	205.281	187.267
		8	214.690	204.126	183.992			7	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	178.908	172.659	158.910			12	0.000	0.000	0.000
37	30.373	1	1145.014	1087.344	978.149			13	178.563	173.135	160.009
		2	286.253	271.958	244.800	45	34.060	1	1142.089	1096.861	1004.761
		3	214.690	203.968	183.600			2	285.522	274.289	251.324
		4	214.690	203.968	183.600			3	0.000	0.000	0.000

		4	0.000	0.000	0.000
		5	214.142	205.717	188.493
		6	214.142	205.717	188.493
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.451	173.135	160.163
46	34.373	1	1142.089	1096.267	1003.144
		2	285.522	274.152	250.940
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	214.142	205.614	188.205
		6	214.142	205.614	188.205
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.451	173.316	160.390
47	35.060	1	1141.369	1098.566	1009.585
		2	285.342	274.712	252.515
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	214.007	206.034	189.386
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.339	173.334	160.568
48	35.190	1	1141.369	1098.308	1008.883
		2	285.342	274.653	252.348
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	214.007	205.990	189.261
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.339	173.412	160.667
49	35.373	1	1141.369	1097.907	1007.764
		2	285.342	274.560	252.082
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	214.007	205.920	189.062
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.339	173.534	160.820
50	36.060	1	1140.641	1099.983	1013.530
		2	285.160	275.069	253.497
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.225	173.610	161.074
51	38.873	1	1140.641	1093.261	995.194
		2	285.160	273.518	249.140
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	178.225	175.638	163.619
52	39.100	1	867.777	838.165	773.231
		2	216.944	209.704	193.556
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	135.590	134.828	126.710
53	39.550	1	-0.001	0.000	0.000
		2	-0.000	0.000	0.000

		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	-0.000	0.000	0.000

P1 : fuerza de pretensado después de tesar.
P2 : fuerza de pretensado después de hormigonar la losa.
P3 : fuerza de pretensado a tiempo infinito.

Pérdidas de pretensado entre tesado y hormigonado de losa

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	8.159	20.888	0.565
		2	2.040	5.059	0.141
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	-0.601	0.088
3	0.227	1	8.159	26.879	12.341
		2	2.040	6.517	3.085
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	-0.616	1.928
4	3.040	1	8.159	20.157	12.341
		2	2.040	4.966	3.085
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.412	1.928
5	3.727	1	8.159	22.923	12.380
		2	2.040	5.647	3.095
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	1.530	4.235	2.321
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.596	1.934
6	3.910	1	8.159	22.522	12.380
		2	2.040	5.555	3.095
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	1.530	4.166	2.321
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.718	1.934
7	4.040	1	8.159	22.264	12.380

		2	2.040	5.495	3.095
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	1.530	4.121	2.321
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.796	1.934
8	4.727	1	8.159	25.245	12.419
		2	2.040	6.226	3.105
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	1.530	4.670	2.329
		6	1.530	4.670	2.329
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.920	1.940
9	5.040	1	8.159	24.651	12.419
		2	2.040	6.089	3.105
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	1.530	4.567	2.329
		6	1.530	4.567	2.329
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.101	1.940
10	5.727	1	8.159	27.711	12.457
		2	2.040	6.838	3.114
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.530	5.129	2.336
		5	1.530	5.129	2.336
		6	1.530	5.129	2.336
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.206	1.946
11	6.040	1	8.159	27.146	12.457
		2	2.040	6.708	3.114
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.530	5.031	2.336
		5	1.530	5.031	2.336
		6	1.530	5.031	2.336
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.379	1.946
12	6.727	1	8.159	30.282	12.495
		2	2.040	7.475	3.124
		3	1.530	5.606	2.343
		4	1.530	5.606	2.343
		5	1.530	5.606	2.343
		6	1.530	5.606	2.343
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.466	1.952
13	7.040	1	8.159	29.745	12.495
		2	2.040	7.351	3.124
		3	1.530	5.514	2.343
		4	1.530	5.514	2.343
		5	1.530	5.514	2.343
		6	1.530	5.514	2.343
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.631	1.952
14	7.727	1	8.159	34.167	12.541
		2	2.040	8.430	3.135
		3	1.530	6.322	2.351
		4	1.530	6.322	2.351
		5	1.530	6.322	2.351
		6	1.530	6.322	2.351
		7	2.040	8.317	3.135
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.674	1.960
15	7.820	1	8.159	34.016	12.541
		2	2.040	8.395	3.135
		3	1.530	6.296	2.351
		4	1.530	6.296	2.351
		5	1.530	6.296	2.351
		6	1.530	6.296	2.351
		7	2.040	8.286	3.135
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.721	1.960
16	8.040	1	8.159	33.702	12.541
		2	2.040	8.322	3.135
		3	1.530	6.242	2.351
		4	1.530	6.242	2.351
		5	1.530	6.242	2.351
		6	1.530	6.242	2.351
		7	2.040	8.219	3.135
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.818	1.960
17	8.727	1	8.159	36.936	12.575
		2	2.040	9.112	3.144
		3	1.530	6.834	2.358
		4	1.530	6.834	2.358
		5	1.530	6.834	2.358
		6	1.530	6.834	2.358
		7	2.040	8.991	3.144
		8	1.530	6.743	2.358
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.880	1.965
18	9.040	1	8.159	36.516	12.575
		2	2.040	9.015	3.144
		3	1.530	6.762	2.358
		4	1.530	6.762	2.358
		5	1.530	6.762	2.358
		6	1.530	6.762	2.358
		7	2.040	8.902	3.144
		8	1.530	6.676	2.358
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	3.010	1.965
19	9.727	1	8.159	39.819	12.609
		2	2.040	9.821	3.152
		3	1.530	7.366	2.364
		4	1.530	7.366	2.364
		5	1.530	7.366	2.364
		6	1.530	7.366	2.364
		7	2.040	9.688	3.152
		8	1.530	7.266	2.364
		9	1.530	7.266	2.364
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	3.054	1.970
20	10.040	1	8.159	39.426	12.609
		2	2.040	9.731	3.152
		3	1.530	7.298	2.364
		4	1.530	7.298	2.364
		5	1.530	7.298	2.364
		6	1.530	7.298	2.364
		7	2.040	9.605	3.152
		8	1.530	7.204	2.364
		9	1.530	7.204	2.364
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	3.176	1.970
21	10.727	1	8.159	42.798	12.643
		2	2.040	10.553	3.161
		3	1.530	7.915	2.371
		4	1.530	7.915	2.371
		5	1.530	7.915	2.371
		6	1.530	7.915	2.371
		7	2.040	10.406	3.161
		8	1.530	7.805	2.371
		9	1.530	7.805	2.371
		10	1.530	7.805	2.371
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	3.202	1.976
22	11.040	1	8.159	42.432	12.643
		2	2.040	10.468	3.161
		3	1.530	7.851	2.371
		4	1.530	7.851	2.371
		5	1.530	7.851	2.371
		6	1.530	7.851	2.371
		7	2.040	10.329	3.161
		8	1.530	7.747	2.371
		9	1.530	7.747	2.371
		10	1.530	7.747	2.371
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000

		13	1.275	3.316	1.976			12	0.000	0.000	0.000
23	11.727	1	8.159	45.871	12.677			13	1.275	3.412	1.981
		2	2.040	11.306	3.169	31	27.370	1	8.159	45.869	12.677
		3	1.530	8.480	2.377			2	2.040	11.305	3.169
		4	1.530	8.480	2.377			3	1.530	8.479	2.377
		5	1.530	8.480	2.377			4	1.530	8.479	2.377
		6	1.530	8.480	2.377			5	1.530	8.479	2.377
		7	2.040	11.144	3.169			6	1.530	8.479	2.377
		8	1.530	8.358	2.377			7	2.040	11.144	3.169
		9	1.530	8.358	2.377			8	1.530	8.358	2.377
		10	1.530	8.358	2.377			9	1.530	8.358	2.377
		11	1.530	8.358	2.377			10	1.530	8.358	2.377
		12	0.000	0.000	0.000			11	1.530	8.358	2.377
		13	1.275	3.324	1.981			12	0.000	0.000	0.000
24	12.040	1	8.159	45.590	12.677			13	1.275	3.325	1.981
		2	2.040	11.241	3.169	32	28.060	1	8.159	42.432	12.643
		3	1.530	8.431	2.377			2	2.040	10.468	3.161
		4	1.530	8.431	2.377			3	1.530	7.851	2.371
		5	1.530	8.431	2.377			4	1.530	7.851	2.371
		6	1.530	8.431	2.377			5	1.530	7.851	2.371
		7	2.040	11.085	3.169			6	1.530	7.851	2.371
		8	1.530	8.314	2.377			7	2.040	10.329	3.161
		9	1.530	8.314	2.377			8	1.530	7.747	2.371
		10	1.530	8.314	2.377			9	1.530	7.747	2.371
		11	1.530	8.314	2.377			10	1.530	7.747	2.371
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	3.412	1.981			12	0.000	0.000	0.000
25	12.727	1	8.159	48.365	12.702			13	1.275	3.316	1.976
		2	2.040	11.918	3.176	33	28.373	1	8.159	42.798	12.643
		3	1.530	8.939	2.382			2	2.040	10.553	3.161
		4	1.530	8.939	2.382			3	1.530	7.915	2.371
		5	1.530	8.939	2.382			4	1.530	7.915	2.371
		6	1.530	8.939	2.382			5	1.530	7.915	2.371
		7	2.040	11.745	3.176			6	1.530	7.915	2.371
		8	1.530	8.809	2.382			7	2.040	10.406	3.161
		9	1.530	8.809	2.382			8	1.530	7.805	2.371
		10	1.530	8.809	2.382			9	1.530	7.805	2.371
		11	1.530	8.809	2.382			10	1.530	7.805	2.371
		12	1.275	7.232	1.985			11	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	3.445	1.985			12	0.000	0.000	0.000
26	15.640	1	8.159	46.294	12.702			13	1.275	3.202	1.976
		2	2.040	11.441	3.176	34	29.060	1	8.159	39.426	12.609
		3	1.530	8.581	2.382			2	2.040	9.731	3.152
		4	1.530	8.581	2.382			3	1.530	7.298	2.364
		5	1.530	8.581	2.382			4	1.530	7.298	2.364
		6	1.530	8.581	2.382			5	1.530	7.298	2.364
		7	2.040	11.309	3.176			6	1.530	7.298	2.364
		8	1.530	8.482	2.382			7	2.040	9.605	3.152
		9	1.530	8.482	2.382			8	1.530	7.204	2.364
		10	1.530	8.482	2.382			9	1.530	7.204	2.364
		11	1.530	8.482	2.382			10	0.000	0.000	0.000
		12	1.275	6.986	1.985			11	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	4.095	1.985			12	0.000	0.000	0.000
27	19.550	1	8.159	45.315	12.702			13	1.275	3.176	1.970
		2	2.040	11.216	3.176	35	29.373	1	8.159	39.819	12.609
		3	1.530	8.412	2.382			2	2.040	9.821	3.152
		4	1.530	8.412	2.382			3	1.530	7.366	2.364
		5	1.530	8.412	2.382			4	1.530	7.366	2.364
		6	1.530	8.412	2.382			5	1.530	7.366	2.364
		7	2.040	11.103	3.176			6	1.530	7.366	2.364
		8	1.530	8.327	2.382			7	2.040	9.688	3.152
		9	1.530	8.327	2.382			8	1.530	7.266	2.364
		10	1.530	8.327	2.382			9	1.530	7.266	2.364
		11	1.530	8.327	2.382			10	0.000	0.000	0.000
		12	1.275	6.869	1.985			11	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	4.402	1.985			12	0.000	0.000	0.000
28	23.460	1	8.159	46.294	12.702			13	1.275	3.054	1.970
		2	2.040	11.441	3.176	36	30.060	1	8.159	36.516	12.575
		3	1.530	8.581	2.382			2	2.040	9.015	3.144
		4	1.530	8.581	2.382			3	1.530	6.762	2.358
		5	1.530	8.581	2.382			4	1.530	6.762	2.358
		6	1.530	8.581	2.382			5	1.530	6.762	2.358
		7	2.040	11.309	3.176			6	1.530	6.762	2.358
		8	1.530	8.482	2.382			7	2.040	8.902	3.144
		9	1.530	8.482	2.382			8	1.530	6.676	2.358
		10	1.530	8.482	2.382			9	0.000	0.000	0.000
		11	1.530	8.482	2.382			10	0.000	0.000	0.000
		12	1.275	6.986	1.985			11	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	4.095	1.985			12	0.000	0.000	0.000
29	26.373	1	8.159	48.365	12.702			13	1.275	3.010	1.965
		2	2.040	11.918	3.176	37	30.373	1	8.159	36.936	12.575
		3	1.530	8.939	2.382			2	2.040	9.112	3.144
		4	1.530	8.939	2.382			3	1.530	6.834	2.358
		5	1.530	8.939	2.382			4	1.530	6.834	2.358
		6	1.530	8.939	2.382			5	1.530	6.834	2.358
		7	2.040	11.745	3.176			6	1.530	6.834	2.358
		8	1.530	8.809	2.382			7	2.040	8.991	3.144
		9	1.530	8.809	2.382			8	1.530	6.743	2.358
		10	1.530	8.809	2.382			9	0.000	0.000	0.000
		11	1.530	8.809	2.382			10	0.000	0.000	0.000
		12	1.275	7.232	1.985			11	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	3.445	1.985			12	0.000	0.000	0.000
30	27.060	1	8.159	45.590	12.677			13	1.275	2.880	1.965
		2	2.040	11.241	3.169	38	31.060	1	8.159	33.702	12.541
		3	1.530	8.431	2.377			2	2.040	8.322	3.135
		4	1.530	8.431	2.377			3	1.530	6.242	2.351
		5	1.530	8.431	2.377			4	1.530	6.242	2.351
		6	1.530	8.431	2.377			5	1.530	6.242	2.351
		7	2.040	11.085	3.169			6	1.530	6.242	2.351
		8	1.530	8.314	2.377			7	2.040	8.219	3.135
		9	1.530	8.314	2.377			8	0.000	0.000	0.000
		10	1.530	8.314	2.377			9	0.000	0.000	0.000
		11	1.530	8.314	2.377			10	0.000	0.000	0.000

		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.818	1.960
39	31.280	1	8.159	34.016	12.541
		2	2.040	8.395	3.135
		3	1.530	6.296	2.351
		4	1.530	6.296	2.351
		5	1.530	6.296	2.351
		6	1.530	6.296	2.351
		7	2.040	8.286	3.135
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.721	1.960
40	31.373	1	8.159	34.167	12.541
		2	2.040	8.430	3.135
		3	1.530	6.322	2.351
		4	1.530	6.322	2.351
		5	1.530	6.322	2.351
		6	1.530	6.322	2.351
		7	2.040	8.317	3.135
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.674	1.960
41	32.060	1	8.159	29.745	12.495
		2	2.040	7.351	3.124
		3	1.530	5.514	2.343
		4	1.530	5.514	2.343
		5	1.530	5.514	2.343
		6	1.530	5.514	2.343
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.631	1.952
42	32.373	1	8.159	30.282	12.495
		2	2.040	7.475	3.124
		3	1.530	5.606	2.343
		4	1.530	5.606	2.343
		5	1.530	5.606	2.343
		6	1.530	5.606	2.343
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.466	1.952
43	33.060	1	8.159	27.146	12.457
		2	2.040	6.708	3.114
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.530	5.031	2.336
		5	1.530	5.031	2.336
		6	1.530	5.031	2.336
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.379	1.946
44	33.373	1	8.159	27.711	12.457
		2	2.040	6.838	3.114
		3	0.000	0.000	0.000
		4	1.530	5.129	2.336
		5	1.530	5.129	2.336
		6	1.530	5.129	2.336
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.206	1.946
45	34.060	1	8.159	24.651	12.419
		2	2.040	6.089	3.105
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	1.530	4.567	2.329
		6	1.530	4.567	2.329
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	2.101	1.940
46	34.373	1	8.159	25.245	12.419
		2	2.040	6.226	3.105
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	1.530	4.670	2.329
		6	1.530	4.670	2.329
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.940	1.934
47	35.060	1	8.159	22.264	12.380
		2	2.040	5.495	3.095
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	1.530	4.121	2.321
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.796	1.934
48	35.190	1	8.159	22.522	12.380
		2	2.040	5.555	3.095
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	1.530	4.166	2.321
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.718	1.934
49	35.373	1	8.159	22.923	12.380
		2	2.040	5.647	3.095
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	1.530	4.235	2.321
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.596	1.934
50	36.060	1	8.159	20.157	12.341
		2	2.040	4.966	3.085
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	1.412	1.928
51	38.873	1	8.159	26.879	12.341
		2	2.040	6.517	3.085
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	-0.616	1.928
52	39.100	1	8.159	20.888	0.565
		2	2.040	5.059	0.141
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	1.275	-0.601	0.088
53	39.550	1	-0.001	-0.000	0.000
		2	-0.000	-0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	-0.000	0.000	0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.
Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.
Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado entre hormigonado de losa y tiempo infinito
==========

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	Cable	Prt (T)	Pfl (T)	Prl (T)
1	-0.450	1	0.000	0.000	0.000
		2	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	0.000	-0.000	0.000
2	0.000	1	31.563	32.221	1.150
		2	8.002	7.859	0.287
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.572	0.366	0.180
3	0.227	1	31.563	41.397	25.107
		2	8.002	10.099	6.277
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.572	0.523	3.923
4	3.040	1	31.563	29.782	25.107
		2	8.002	7.293	6.277
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.572	1.040	3.923
5	3.727	1	31.577	33.379	25.186
		2	8.005	8.176	6.297
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	6.004	6.132	4.722
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.205	3.935
6	3.910	1	31.577	32.661	25.186
		2	8.005	8.002	6.297
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	6.004	6.002	4.722
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.238	3.935
7	4.040	1	31.577	32.218	25.186
		2	8.005	7.895	6.297
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	6.004	5.922	4.722
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.258	3.935
8	4.727	1	31.590	36.268	25.265
		2	8.009	8.888	6.316
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	6.006	6.666	4.737
		6	6.006	6.666	4.737
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.406	3.948
9	5.040	1	31.590	35.245	25.265
		2	8.009	8.641	6.316
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	6.006	6.480	4.737
		6	6.006	6.480	4.737
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.452	3.948
10	5.727	1	31.604	39.455	25.342
		2	8.012	9.671	6.336
		3	0.000	0.000	0.000
		4	6.009	7.253	4.752
		5	6.009	7.253	4.752
		6	6.009	7.253	4.752
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.593	3.960
11	6.040	1	31.604	38.477	25.342
		2	8.012	9.435	6.336
		3	0.000	0.000	0.000
		4	6.009	7.076	4.752
		5	6.009	7.076	4.752
		6	6.009	7.076	4.752
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.637	3.960
12	6.727	1	31.617	42.780	25.419
		2	8.015	10.488	6.355
		3	6.011	7.866	4.766
		4	6.011	7.866	4.766
		5	6.011	7.866	4.766
		6	6.011	7.866	4.766
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.776	3.972
13	7.040	1	31.617	41.831	25.419
		2	8.015	10.259	6.355
		3	6.011	7.694	4.766
		4	6.011	7.694	4.766
		5	6.011	7.694	4.766
		6	6.011	7.694	4.766
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.819	3.972
14	7.727	1	31.631	48.131	25.513
		2	8.019	11.799	6.378
		3	6.014	8.850	4.784
		4	6.014	8.850	4.784
		5	6.014	8.850	4.784
		6	6.014	8.850	4.784
		7	8.129	11.566	6.378
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.979	3.986
15	7.820	1	31.631	47.858	25.513
		2	8.019	11.734	6.378
		3	6.014	8.800	4.784
		4	6.014	8.800	4.784
		5	6.014	8.800	4.784
		6	6.014	8.800	4.784
		7	8.129	11.503	6.378
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.992	3.986
16	8.040	1	31.631	47.324	25.513
		2	8.019	11.604	6.378
		3	6.014	8.703	4.784
		4	6.014	8.703	4.784
		5	6.014	8.703	4.784
		6	6.014	8.703	4.784

		7	8.129	11.378	6.378
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.017	3.986
17	8.727	1	31.642	51.969	25.583
		2	8.021	12.741	6.396
		3	6.016	9.556	4.797
		4	6.016	9.556	4.797
		5	6.016	9.556	4.797
		6	6.016	9.556	4.797
		7	8.132	12.489	6.396
		8	6.099	9.367	4.797
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.144	3.997
18	9.040	1	31.642	51.236	25.583
		2	8.021	12.564	6.396
		3	6.016	9.423	4.797
		4	6.016	9.423	4.797
		5	6.016	9.423	4.797
		6	6.016	9.423	4.797
		7	8.132	12.318	6.396
		8	6.099	9.239	4.797
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.178	3.997
19	9.727	1	31.652	55.963	25.653
		2	8.024	13.720	6.413
		3	6.018	10.290	4.810
		4	6.018	10.290	4.810
		5	6.018	10.290	4.810
		6	6.018	10.290	4.810
		7	8.134	13.448	6.413
		8	6.101	10.086	4.810
		9	6.101	10.086	4.810
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.303	4.008
20	10.040	1	31.652	55.285	25.653
		2	8.024	13.556	6.413
		3	6.018	10.167	4.810
		4	6.018	10.167	4.810
		5	6.018	10.167	4.810
		6	6.018	10.167	4.810
		7	8.134	13.290	6.413
		8	6.101	9.968	4.810
		9	6.101	9.968	4.810
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.334	4.008
21	10.727	1	31.662	60.161	25.721
		2	8.026	14.748	6.430
		3	6.020	11.061	4.823
		4	6.020	11.061	4.823
		5	6.020	11.061	4.823
		6	6.020	11.061	4.823
		7	8.137	14.455	6.430
		8	6.103	10.841	4.823
		9	6.103	10.841	4.823
		10	6.103	10.841	4.823
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.451	4.019
22	11.040	1	31.662	59.515	25.721
		2	8.026	14.592	6.430
		3	6.020	10.944	4.823
		4	6.020	10.944	4.823
		5	6.020	10.944	4.823
		6	6.020	10.944	4.823
		7	8.137	14.305	6.430
		8	6.103	10.728	4.823
		9	6.103	10.728	4.823
		10	6.103	10.728	4.823
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.481	4.019
23	11.727	1	31.672	64.469	25.789
		2	8.029	15.802	6.447
		3	6.021	11.852	4.836
		4	6.021	11.852	4.836
		5	6.021	11.852	4.836
		6	6.021	11.852	4.836
		7	8.139	15.487	6.447
		8	6.104	11.616	4.836
		9	6.104	11.616	4.836
		10	6.104	11.616	4.836
		11	6.104	11.616	4.836
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.595	4.030
24	12.040	1	31.672	64.003	25.789
		2	8.029	15.690	6.447
		3	6.021	11.767	4.836
		4	6.021	11.767	4.836
		5	6.021	11.767	4.836
		6	6.021	11.767	4.836
		7	8.139	15.379	6.447
		8	6.104	11.534	4.836
		9	6.104	11.534	4.836
		10	6.104	11.534	4.836
		11	6.104	11.534	4.836
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.617	4.030
25	12.727	1	31.679	68.150	25.842
		2	8.030	16.703	6.460
		3	6.023	12.528	4.845
		4	6.023	12.528	4.845
		5	6.023	12.528	4.845
		6	6.023	12.528	4.845
		7	8.141	16.369	6.460
		8	6.106	12.277	4.845
		9	6.106	12.277	4.845
		10	6.106	12.277	4.845
		11	6.106	12.277	4.845
		12	5.157	10.022	4.038
		13	7.573	2.712	4.038
26	15.640	1	31.679	64.450	25.842
		2	8.030	15.810	6.460
		3	6.023	11.858	4.845
		4	6.023	11.858	4.845
		5	6.023	11.858	4.845
		6	6.023	11.858	4.845
		7	8.141	15.508	6.460
		8	6.106	11.631	4.845
		9	6.106	11.631	4.845
		10	6.106	11.631	4.845
		11	6.106	11.631	4.845
		12	5.157	9.503	4.038
		13	7.573	2.887	4.038
27	19.550	1	31.679	62.700	25.842
		2	8.030	15.388	6.460
		3	6.023	11.541	4.845
		4	6.023	11.541	4.845
		5	6.023	11.541	4.845
		6	6.023	11.541	4.845
		7	8.141	15.100	6.460
		8	6.106	11.325	4.845
		9	6.106	11.325	4.845
		10	6.106	11.325	4.845
		11	6.106	11.325	4.845
		12	5.157	9.258	4.038
		13	7.573	2.971	4.038
28	23.460	1	31.679	64.450	25.842
		2	8.030	15.810	6.460
		3	6.023	11.858	4.845
		4	6.023	11.858	4.845
		5	6.023	11.858	4.845
		6	6.023	11.858	4.845
		7	8.141	15.508	6.460
		8	6.106	11.631	4.845
		9	6.106	11.631	4.845
		10	6.106	11.631	4.845
		11	6.106	11.631	4.845
		12	5.157	9.503	4.038
		13	7.573	2.887	4.038
29	26.373	1	31.679	68.150	25.842
		2	8.030	16.703	6.460
		3	6.023	12.528	4.845
		4	6.023	12.528	4.845
		5	6.023	12.528	4.845
		6	6.023	12.528	4.845
		7	8.141	16.369	6.460
		8	6.106	12.277	4.845
		9	6.106	12.277	4.845
		10	6.106	12.277	4.845
		11	6.106	12.277	4.845
		12	5.157	10.022	4.038
		13	7.573	2.712	4.038
30	27.060	1	31.672	64.003	25.789
		2	8.029	15.690	6.447
		3	6.021	11.767	4.836
		4	6.021	11.767	4.836
		5	6.021	11.767	4.836
		6	6.021	11.767	4.836
		7	8.139	15.379	6.447
		8	6.104	11.534	4.836
		9	6.104	11.534	4.836
		10	6.104	11.534	4.836
		11	6.104	11.534	4.836
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.617	4.030
31	27.370	1	31.672	64.464	25.789
		2	8.029	15.801	6.447
		3	6.021	11.851	4.836
		4	6.021	11.851	4.836
		5	6.021	11.851	4.836
		6	6.021	11.851	4.836
		7	8.139	15.486	6.447
		8	6.104	11.615	4.836
		9	6.104	11.615	4.836
		10	6.104	11.615	4.836
		11	6.104	11.615	4.836
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.595	4.030
32	28.060	1	31.662	59.515	25.721
		2	8.026	14.592	6.430
		3	6.020	10.944	4.823
		4	6.020	10.944	4.823

		5	6.020	10.944	4.823			4	6.014	8.850	4.784
		6	6.020	10.944	4.823			5	6.014	8.850	4.784
		7	8.137	14.304	6.430			6	6.014	8.850	4.784
		8	6.103	10.728	4.823			7	8.129	11.566	6.378
		9	6.103	10.728	4.823			8	0.000	0.000	0.000
		10	6.103	10.728	4.823			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.481	4.019			12	0.000	0.000	0.000
33	28.373	1	31.662	60.161	25.721			13	7.573	1.979	3.986
		2	8.026	14.748	6.430	41	32.060	1	31.617	41.831	25.419
		3	6.020	11.061	4.823			2	8.015	10.259	6.355
		4	6.020	11.061	4.823			3	6.011	7.694	4.766
		5	6.020	11.061	4.823			4	6.011	7.694	4.766
		6	6.020	11.061	4.823			5	6.011	7.694	4.766
		7	8.137	14.455	6.430			6	6.011	7.694	4.766
		8	6.103	10.841	4.823			7	0.000	0.000	0.000
		9	6.103	10.841	4.823			8	0.000	0.000	0.000
		10	6.103	10.841	4.823			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.451	4.019			12	0.000	0.000	0.000
34	29.060	1	31.652	55.285	25.653			13	7.573	1.819	3.972
		2	8.024	13.556	6.413	42	32.373	1	31.617	42.780	25.419
		3	6.018	10.167	4.810			2	8.015	10.488	6.355
		4	6.018	10.167	4.810			3	6.011	7.866	4.766
		5	6.018	10.167	4.810			4	6.011	7.866	4.766
		6	6.018	10.167	4.810			5	6.011	7.866	4.766
		7	8.134	13.290	6.413			6	6.011	7.866	4.766
		8	6.101	9.968	4.810			7	0.000	0.000	0.000
		9	6.101	9.968	4.810			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.334	4.008			12	0.000	0.000	0.000
35	29.373	1	31.652	55.963	25.653			13	7.573	1.776	3.972
		2	8.024	13.719	6.413	43	33.060	1	31.604	38.477	25.342
		3	6.018	10.290	4.810			2	8.012	9.435	6.336
		4	6.018	10.290	4.810			3	0.000	0.000	0.000
		5	6.018	10.290	4.810			4	6.009	7.076	4.752
		6	6.018	10.290	4.810			5	6.009	7.076	4.752
		7	8.134	13.448	6.413			6	6.009	7.076	4.752
		8	6.101	10.086	4.810			7	0.000	0.000	0.000
		9	6.101	10.086	4.810			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.303	4.008			12	0.000	0.000	0.000
36	30.060	1	31.642	51.236	25.583			13	7.573	1.637	3.960
		2	8.021	12.564	6.396	44	33.373	1	31.604	39.455	25.342
		3	6.016	9.423	4.797			2	8.012	9.671	6.336
		4	6.016	9.423	4.797			3	0.000	0.000	0.000
		5	6.016	9.423	4.797			4	6.009	7.253	4.752
		6	6.016	9.423	4.797			5	6.009	7.253	4.752
		7	8.132	12.318	6.396			6	6.009	7.253	4.752
		8	6.099	9.239	4.797			7	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.178	3.997			12	0.000	0.000	0.000
37	30.373	1	31.642	51.969	25.583			13	7.573	1.593	3.960
		2	8.021	12.741	6.396	45	34.060	1	31.590	35.245	25.265
		3	6.016	9.556	4.797			2	8.009	8.641	6.316
		4	6.016	9.556	4.797			3	0.000	0.000	0.000
		5	6.016	9.556	4.797			4	0.000	0.000	0.000
		6	6.016	9.556	4.797			5	6.006	6.480	4.737
		7	8.132	12.489	6.396			6	6.006	6.480	4.737
		8	6.099	9.367	4.797			7	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.144	3.997			12	0.000	0.000	0.000
38	31.060	1	31.631	47.324	25.513			13	7.573	1.452	3.948
		2	8.019	11.604	6.378	46	34.373	1	31.590	36.268	25.265
		3	6.014	8.703	4.784			2	8.009	8.888	6.316
		4	6.014	8.703	4.784			3	0.000	0.000	0.000
		5	6.014	8.703	4.784			4	0.000	0.000	0.000
		6	6.014	8.703	4.784			5	6.006	6.666	4.737
		7	8.129	11.378	6.378			6	6.006	6.666	4.737
		8	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	2.017	3.986			12	0.000	0.000	0.000
39	31.280	1	31.631	47.858	25.513			13	7.573	1.406	3.948
		2	8.019	11.734	6.378	47	35.060	1	31.577	32.218	25.186
		3	6.014	8.800	4.784			2	8.005	7.895	6.297
		4	6.014	8.800	4.784			3	0.000	0.000	0.000
		5	6.014	8.800	4.784			4	0.000	0.000	0.000
		6	6.014	8.800	4.784			5	0.000	0.000	0.000
		7	8.129	11.503	6.378			6	6.004	5.922	4.722
		8	0.000	0.000	0.000			7	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000			8	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000			9	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000			10	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000			11	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.992	3.986			12	0.000	0.000	0.000
40	31.373	1	31.631	48.131	25.513			13	7.573	1.258	3.935
		2	8.019	11.799	6.378	48	35.190	1	31.577	32.661	25.186
		3	6.014	8.850	4.784			2	8.005	8.002	6.297

	3	0.000	0.000	0.000	
	4	0.000	0.000	0.000	
	5	0.000	0.000	0.000	
	6	6.004	6.002	4.722	
	7	0.000	0.000	0.000	
	8	0.000	0.000	0.000	
	9	0.000	0.000	0.000	
	10	0.000	0.000	0.000	
	11	0.000	0.000	0.000	
	12	0.000	0.000	0.000	
	13	7.573	1.238	3.935	
49	35.373	1	31.577	33.379	25.186
		2	8.005	8.176	6.297
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	6.004	6.132	4.722
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.573	1.205	3.935
50	36.060	1	31.563	29.782	25.107
		2	8.002	7.293	6.277
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.572	1.040	3.923
51	38.873	1	31.563	41.397	25.107
		2	8.002	10.099	6.277
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.572	0.523	3.923
52	39.100	1	31.563	32.221	1.150
		2	8.002	7.859	0.287
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	7.572	0.366	0.180
53	39.550	1	-0.000	-0.000	0.000
		2	-0.000	-0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000
		4	0.000	0.000	0.000
		5	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000
		7	0.000	0.000	0.000
		8	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000
		10	0.000	0.000	0.000
		11	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000
		13	0.000	-0.000	-0.000

Prt : pérdida de pretensado por retracción del hormigón.
Pfl : pérdida de pretensado por fluencia del hormigón.
Prl : pérdida de pretensado por relajación del acero de la armadura activa.

Pérdidas de pretensado totales (T)

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	P0 (T)	DP1a (T)	DP1b (T)	DP1 (T)	DP2 (T)	DP3 (T)
1	-0.450	4222.009	0.000	4222.009	4222.009	0.000	4222.009
2	0.000	4222.009	0.000	3001.698	3001.698	126.815	3128.513
3	0.227	4222.009	0.000	2617.983	2617.984	196.072	2814.056
4	3.040	4222.009	0.000	2617.983	2617.984	175.925	2793.908
5	3.727	4222.009	0.000	2402.953	2402.953	209.328	2612.281
6	3.910	4222.009	0.000	2402.953	2402.953	207.897	2610.849
7	4.040	4222.009	0.000	2402.953	2402.953	207.003	2609.955
8	4.727	4222.009	0.000	2187.663	2187.663	243.464	2431.127
9	5.040	4222.009	0.000	2187.663	2187.663	241.115	2428.777
10	5.727	4222.009	0.000	1972.118	1972.118	280.316	2252.434
11	6.040	4222.009	0.000	1972.118	1972.118	277.798	2249.916
12	6.727	4222.009	0.000	1756.322	1756.322	319.752	2076.073
13	7.040	4222.009	0.000	1756.322	1756.322	317.063	2073.384
14	7.727	4222.009	0.000	1468.364	1468.364	378.360	1846.723
15	7.820	4222.009	0.000	1468.364	1468.364	377.496	1845.860
16	8.040	4222.009	0.000	1468.364	1468.364	375.772	1844.136
17	8.727	4222.009	0.000	1252.130	1252.130	424.596	1676.725
18	9.040	4222.009	0.000	1252.130	1252.130	422.058	1674.187
19	9.727	4222.009	0.000	1035.674	1035.674	473.907	1509.581
20	10.040	4222.009	0.000	1035.674	1035.674	471.369	1507.042
21	10.727	4222.009	0.000	818.997	818.997	526.513	1345.510
22	11.040	4222.009	0.000	818.997	818.997	523.942	1342.940
23	11.727	4222.009	0.000	602.104	602.104	582.296	1184.400
24	12.040	4222.009	0.000	602.104	602.104	580.281	1182.385
25	12.727	4222.009	0.000	421.317	421.317	630.666	1051.983
26	15.640	4222.009	0.000	421.317	421.317	614.283	1035.600
27	19.550	4222.009	0.000	421.317	421.317	606.539	1027.856
28	23.460	4222.009	0.000	421.317	421.317	614.283	1035.600
29	26.373	4222.009	0.000	421.317	421.317	630.666	1051.983
30	27.060	4222.009	0.000	602.104	602.104	580.281	1182.385
31	27.370	4222.009	0.000	602.104	602.104	582.276	1184.380
32	28.060	4222.009	0.000	818.997	818.997	523.942	1342.939
33	28.373	4222.009	0.000	818.997	818.997	526.513	1345.510
34	29.060	4222.009	0.000	1035.674	1035.674	471.369	1507.042
35	29.373	4222.009	0.000	1035.674	1035.674	473.907	1509.581
36	30.060	4222.009	0.000	1252.130	1252.130	422.058	1674.187
37	30.373	4222.009	0.000	1252.130	1252.130	424.596	1676.725
38	31.060	4222.009	0.000	1468.364	1468.364	375.772	1844.136
39	31.280	4222.009	0.000	1468.364	1468.364	377.496	1845.860
40	31.373	4222.009	0.000	1468.364	1468.364	378.360	1846.723
41	32.060	4222.009	0.000	1756.322	1756.322	317.063	2073.384
42	32.373	4222.009	0.000	1756.322	1756.322	319.752	2076.073
43	33.060	4222.009	0.000	1972.118	1972.118	277.798	2249.916
44	33.373	4222.009	0.000	1972.118	1972.118	280.316	2252.434
45	34.060	4222.009	0.000	2187.663	2187.663	241.115	2428.777
46	34.373	4222.009	0.000	2187.663	2187.663	243.464	2431.127
47	35.060	4222.009	0.000	2402.953	2402.953	207.003	2609.955
48	35.190	4222.009	0.000	2402.953	2402.953	207.897	2610.849
49	35.373	4222.009	0.000	2402.953	2402.953	209.328	2612.281
50	36.060	4222.009	0.000	2617.983	2617.984	175.925	2793.908
51	38.873	4222.009	0.000	2617.983	2617.984	196.072	2814.056
52	39.100	4222.009	0.000	3001.698	3001.698	126.815	3128.513
53	39.550	4222.009	0.000	4222.011	4222.011	-0.002	4222.009

Pérdidas de pretensado totales (%)

Vano 1 Viga 1

Punto	s (m)	DP1 (%)	DP2 (%)	DP3 (%)
1	-0.450	100.000	0.000	100.000
2	0.000	71.096	3.004	74.100
3	0.227	62.008	4.644	66.652
4	3.040	62.008	4.167	66.175
5	3.727	56.915	4.958	61.873
6	3.910	56.915	4.924	61.839
7	4.040	56.915	4.903	61.818
8	4.727	51.816	5.767	57.582
9	5.040	51.816	5.711	57.527
10	5.727	46.710	6.639	53.350
11	6.040	46.710	6.580	53.290
12	6.727	41.599	7.573	49.173
13	7.040	41.599	7.510	49.109
14	7.727	34.779	8.962	43.740
15	7.820	34.779	8.941	43.720
16	8.040	34.779	8.900	43.679
17	8.727	29.657	10.057	39.714
18	9.040	29.657	9.997	39.654
19	9.727	24.530	11.225	35.755
20	10.040	24.530	11.165	35.695
21	10.727	19.398	12.471	31.869
22	11.040	19.398	12.410	31.808
23	11.727	14.261	13.792	28.053
24	12.040	14.261	13.744	28.005
25	12.727	9.979	14.938	24.917
26	15.640	9.979	14.550	24.529
27	19.550	9.979	14.366	24.345
28	23.460	9.979	14.550	24.529
29	26.373	9.979	14.938	24.917
30	27.060	14.261	13.744	28.005
31	27.370	14.261	13.791	28.053
32	28.060	19.398	12.410	31.808
33	28.373	19.398	12.471	31.869
34	29.060	24.530	11.165	35.695
35	29.373	24.530	11.225	35.755
36	30.060	29.657	9.997	39.654
37	30.373	29.657	10.057	39.714
38	31.060	34.779	8.900	43.679
39	31.280	34.779	8.941	43.720
40	31.373	34.779	8.962	43.740
41	32.060	41.599	7.510	49.109
42	32.373	41.599	7.573	49.173
43	33.060	46.710	6.580	53.290
44	33.373	46.710	6.639	53.350
45	34.060	51.816	5.711	57.527
46	34.373	51.816	5.767	57.582
47	35.060	56.915	4.903	61.818
48	35.190	56.915	4.924	61.839
49	35.373	56.915	4.958	61.873
50	36.060	62.008	4.167	66.175
51	38.873	62.008	4.644	66.652
52	39.100	71.096	3.004	74.100
53	39.550	100.000	-0.000	100.000

P0: Fuerza de tesado

DP1a: Pérdidas de pretensado por penetración de cuñas.
DP1b: Pérdidas de pretensado por acortamiento elástico.
DP1: Pérdidas totales instantáneas de pretensado.
DP2: Pérdidas totales diferidas de pretensado.
DP3: Pérdidas totales de pretensado.

LISTADO DE REACCIONES
=====================

Vano 1

Las reacciones correspondientes a las acciones han sido obtenidas con coeficientes de seguridad unitarios.
Las reacciones correspondientes a las combinaciones características, frecuentes y casi permanentes han sido obtenidas con los coeficientes de seguridad del estado límite de servicio.
Las reacciones correspondientes a las combinaciones persistentes han sido obtenidas con los coeficientes de seguridad del estado límite último.
Unidades utilizadas : t

Viga 1

Apoyo inicial 1 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 94.012 Rz- = 94.012

SE : Superestructura.
Rz+ = 29.915 Rz- = 26.823

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 22.406 Rz- = -2.030

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 97.279 Rz- = -36.970

GT : Gradiente térmico.
Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
Rz+ = 150.014 Rz- = 150.014

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
Rz+ = 179.929 Rz- = 176.836

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
Rz+ = 299.615 Rz- = 137.836

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
Rz+ = 299.615 Rz- = 137.836

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
Rz+ = 299.615 Rz- = 56.001

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 246.071 Rz- = 155.961

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
Rz+ = 246.071 Rz- = 155.961

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
Rz+ = 246.071 Rz- = 56.001

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 179.929 Rz- = 176.836

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
Rz+ = 179.929 Rz- = 176.836

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
Rz+ = 179.929 Rz- = 56.001

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
Rz+ = 75.602 Rz- = 56.001

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
Rz+ = 202.519 Rz- = 150.014

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
Rz+ = 242.904 Rz- = 176.836

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 404.480 Rz- = 124.186

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
Rz+ = 404.480 Rz- = 124.186

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
Rz+ = 404.480 Rz- = 56.001

Apoyo inicial 2 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 94.012 Rz- = 94.012

SE : Superestructura.
Rz+ = -3.044 Rz- = -8.944

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 4.473 Rz- = -7.743

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 189.442 Rz- = -0.292

GT : Gradiente térmico.
Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
Rz+ = 150.014 Rz- = 150.014

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
Rz+ = 146.970 Rz- = 141.070

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
Rz+ = 340.885 Rz- = 133.034

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
Rz+ = 340.885 Rz- = 133.034

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
Rz+ = 340.885 Rz- = 56.001

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 260.440 Rz- = 137.753

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
Rz+ = 260.440 Rz- = 137.753

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
Rz+ = 260.440 Rz- = 56.001

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 146.970 Rz- = 141.070

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
Rz+ = 146.970 Rz- = 141.070

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
Rz+ = 150.014 Rz- = 56.001

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
Rz+ = 75.602 Rz- = 56.001

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
Rz+ = 202.519 Rz- = 150.014

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
Rz+ = 199.475 Rz- = 137.939

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
Rz+ = 461.260 Rz- = 127.091

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
Rz+ = 461.260 Rz- = 127.091

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
Rz+ = 461.260 Rz- = 56.001

Apoyo final 1 :

PP : Peso propio de la viga.
Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

PL : Peso de la losa.
Rz+ = 94.013 Rz- = 94.013

SE : Superestructura.
Rz+ = 29.915 Rz- = 26.823

TRA : Tráfico en aceras.
Rz+ = 22.406 Rz- = -2.030

TRP : Tráfico en plataforma.
Rz+ = 97.279 Rz- = -36.970

GT : Gradiente térmico.
Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 150.014 Rz- = 150.014

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 179.929 Rz- = 176.836

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 299.615 Rz- = 137.836

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
  Rz+ = 299.615 Rz- = 137.836

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
  Rz+ = 299.615 Rz- = 56.001

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 246.071 Rz- = 155.961

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
  Rz+ = 246.071 Rz- = 155.961

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
  Rz+ = 246.071 Rz- = 56.001

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 179.929 Rz- = 176.836

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
  Rz+ = 179.929 Rz- = 176.836

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
  Rz+ = 179.929 Rz- = 56.001

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 75.602 Rz- = 56.001

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 202.519 Rz- = 150.014

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 242.904 Rz- = 176.836

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 404.480 Rz- = 124.186

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
  Rz+ = 404.480 Rz- = 124.186

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
  Rz+ = 404.480 Rz- = 56.001

Apoyo final 2 :

PP : Peso propio de la viga.
  Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

PL : Peso de la losa.
  Rz+ = 94.013 Rz- = 94.013

SE : Superestructura.
  Rz+ = -3.044 Rz- = -8.944

TRA : Tráfico en aceras.
  Rz+ = 4.473 Rz- = -7.743

TRP : Tráfico en plataforma.
  Rz+ = 189.442 Rz- = -0.292

GT : Gradiente térmico.
  Rz+ = 0.000 Rz- = -0.000

DA : Descenso de apoyo instantáneo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

DP : Incremento de descenso de apoyo.
  Rz+ = 0.000 Rz- = 0.000

C1 : Combinación característica tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 56.001 Rz- = 56.001

C2 : Combinación característica tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 150.014 Rz- = 150.014

C3 : Combinación característica tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 146.970 Rz- = 141.070

C4 : Combinación característica tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 340.885 Rz- = 133.034

C5 : Combinación característica a tiempo infinito.
  Rz+ = 340.885 Rz- = 133.034

C6 : Combinación característica. Envolvente global.
  Rz+ = 340.885 Rz- = 56.001

F4 : Combinación frecuente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 260.440 Rz- = 137.753

F5 : Combinación frecuente a tiempo infinito.
  Rz+ = 260.440 Rz- = 137.753

F6 : Combinación frecuente. Envolvente global.
  Rz+ = 260.440 Rz- = 56.001

P4 : Combinación casi permanente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 146.970 Rz- = 141.070

P5 : Combinación casi permanente a tiempo infinito.
  Rz+ = 146.970 Rz- = 141.070

P6 : Combinación casi permanente. Envolvente global.
  Rz+ = 150.014 Rz- = 56.001

D1 : Combinación persistente tras transferir el pretensado.
  Rz+ = 75.602 Rz- = 56.001

D2 : Combinación persistente tras hormigonar la losa.
  Rz+ = 202.519 Rz- = 150.014

D3 : Combinación persistente tras disponer la superestructura.
  Rz+ = 199.475 Rz- = 137.939

D4 : Combinación persistente tras abrir al tráfico.
  Rz+ = 461.260 Rz- = 127.091

D5 : Combinación persistente a tiempo infinito.
  Rz+ = 461.260 Rz- = 127.091

D6 : Combinación persistente. Envolvente global.
  Rz+ = 461.260 Rz- = 56.001

LISTADO DE CALCULO EN TRANSPORTE

Cálculo de la armadura de refuerzo

Vano	Viga	lvuelo	Md	Mu	As
1	1	0.000	-0.000	-263.622	0.000
1	1	1.333	-6.720	-511.403	0.000
1	1	2.667	-26.881	-590.506	0.000
1	1	4.000	-60.481	-587.813	0.000
1	1	5.333	-107.523	-575.409	0.000
1	1	6.667	-168.004	-557.445	0.000
1	1	8.000	-241.926	-539.545	0.000
1	1	9.333	-329.288	-528.198	0.000
1	1	10.667	-430.090	-518.497	0.000
1	1	12.000	-544.333	-507.355	5.892

Mu: Momento último correspondiente a la sección sin armadura de refuerzo (mT).
lvuelo (m): longitud de vuelo
As (cm2): Cuantía de refuerzo en fibra superior (Rec. mec. 5 cm)
Md: Momento de cálculo (mT)

CALCULO A FISURACION DE LAS VIGAS

Máxima abertura de fisura (mm): 0.2000
Recubrimiento geométrico de hormigón c(m): 0.0300
Coeficiente de impacto :1.0000

Punto   : Ordinal del punto de la directriz de la viga.
s(m)   : Distancia del punto al inicio de la directriz de la viga.
NºBarras: Número de barras de la armadura pasiva dispuestas en una fila.
Fi(mm) : Diámetro de las barras de la armadura pasiva.
Sep.(m) : Separación entre las barras de la armadura pasiva.
Y(m)   : Distancia del centro de las barras de la armadura pasiva a la fibra inferior
          de la sección de la viga.
Nk(T)   : Axil para la combinación frecuente de acciones.
Mk(mT)   : Flector para la combinación frecuente de acciones.
Mfis(mT) : Flector para el que la fibra más traccionada de hormigón
            alcanza el valor fctm con el axil Nk.
Ts(Kg/cm2) : Tensión de la armadura pasiva para la combinación frecuente de acciones.
Tsr(Kg/cm2): Tensión de la armadura pasiva en el instante en que se fisura el hormigón.
wk (mm)   : Abertura característica de fisura.

El cálculo a fisuración se resuelve en cada fila de la tabla para el supuesto de que el
voladizo en transporte sea desde el inicio de la viga hasta el punto de ordinal "Punto".

Vano 1 Viga 1

Armadura pasiva en la cara superior

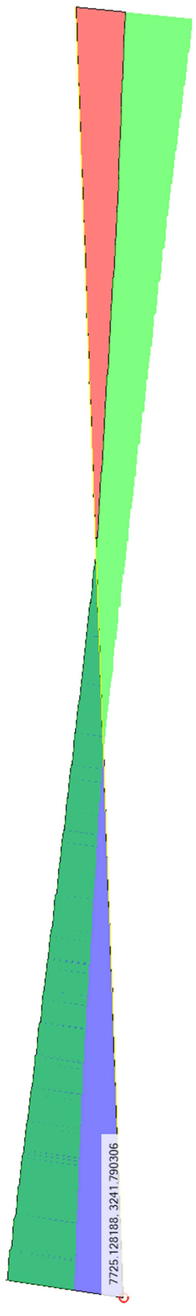
Punto	s(m)	NºBarras	Fi(mm)	Sep.(m)	Y(m)
1	0.000	10	12.000	0.100	1.960
2	0.450	10	12.000	0.100	1.960
3	1.567	10	12.000	0.100	1.960
4	2.684	10	12.000	0.100	1.960
5	3.801	10	12.000	0.100	1.960
6	4.919	10	12.000	0.100	1.960
7	6.036	10	12.000	0.100	1.960
8	7.153	10	12.000	0.100	1.960
9	8.270	10	12.000	0.100	1.960

10	9.387	10	12.000	0.100	1.960
11	10.504	10	12.000	0.100	1.960
12	11.621	10	12.000	0.100	1.960

Abertura característica de fisura en fibra superior

Punto	s(m)	Cumple	Nk(T)	Mk(mT)	Mfis(mT)	Ts(Kg/cm2)	Tsr(Kg/cm2)	wk(mm)
1	0.000	Sí	0.00	0.00	-331.87	La sección no se fisura		
2	0.450	Sí	1281.33	-558.58	-746.42	La sección no se fisura		
3	1.567	Sí	1684.23	-740.62	-876.78	La sección no se fisura		
4	2.684	Sí	1684.23	-754.50	-876.78	La sección no se fisura		
5	3.801	Sí	1786.52	-837.67	-909.12	La sección no se fisura		
6	4.919	Sí	2050.95	-1026.37	-993.56	471.16	273.98	0.04644
7	6.036	Sí	2315.74	-1222.84	-1077.77	994.97	291.60	0.11294
8	7.153	Sí	2580.89	-1427.16	-1161.74	1563.53	236.95	0.18332
9	8.270	No	2891.33	-1651.79	-1258.85	2180.01	264.29	0.25667
10	9.387	No	3118.37	-1837.35	-1329.42	2862.75	233.47	0.33842
11	10.504	No	3350.38	-2034.59	-1399.02	3803.76	246.59	0.45022
12	11.621	No	3616.71	-2257.98	-1481.21	5259.58	243.29	0.62317

Cortante V2(KN)



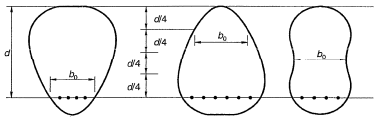
Torsion T (KN m)

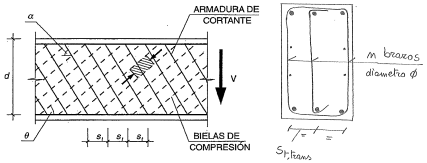
Sección: **VIGA L=40m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Sección rectangular o generica, vertida en una única fase. Norma EHE 2008.

1.Geometría





Forma de la sección **Genérica**

Características geométricas de la sección

Ancho neto mínimo del elemento	b_0 =	**0.500**	m =	50	cm	(EHE-08 art. 40.3.5 y 44.2.1)
Canto útil	d =	**2.300**	m =	230	cm	
Relación entre brazo mecánico z y canto útil d	z / d =	**0.90**				(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

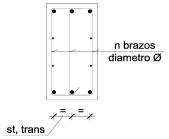
Armadura longitudinal principal de tracción

Armadura pasiva longitudinal traccionada	A_s =	**23.00**	F	**10**	+	
		21.00	F	**10**	=	34.56 cm²
Armadura activa adherente longitudinal traccionada	A_p =	**282.80**	cm²			

Las armaduras activa y pasiva consideradas en la sección de cálculo serán ancladas, a partir de la sección misma, con una longitud mínima de d+$L_{anclaje}$.

Armadura transversal

Numero de brazos o de horquillas	n =	**7**		
Diametro	F	**12**		
Area total	A_{tot} = n p $F^2/4$ =	7.92	cm²	
Separación longitudinal	s_t =	**0.080**	m	
Area por unidad de longitud	$A_v = A_{tot} / s_t$ =	98.96	cm² / m	
Separación transversal entre ramas	$s_{t,trans} = b_0 / (n -1)$ =	**0.083**	m	
Ángulo de las armaduras transversales con el eje de la pieza	α =	**90**	°	



2.Materiales

Hormigón

	f_{ck} =	**55**	N/mm²	
Coeficiente de seguridad	γ_c =	**1.5**		
Factor de cansancio a compresión	α_{cc} =	**1.00**		(EHE-08 art. 39.4)
Control del hormigón	**Estadístico o al 100 por 100**			(EHE-08 art. 86.5.3)
Resistencia de cálculo	f_{cd} =	36.7	N/mm²	
Resistencia a compresión de la biela	f_{1cd} =	22.0	N/mm²	
Resist. media a tracción del hormigón	$f_{ct,m}$ =	4.301	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Resist. de diseño a tracción del hormigón	$f_{ct,d}$ =	2.007	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	**45**	°	(cotg θ = 1.00)

Armadura activa y pasiva

Resistencia de cálculo armadura transversal	f_{yad} =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)

3.Cargas

La comprobación a cortante se realiza con el valor del borde del apoyo.

Cortante producido por las acciones exteriores	V_d =	**7500.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Componente del pretensado paralelo a la sección	V_{pd} =	**0.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Componente de tensiones por cambio de sección	V_{cd} =	**0.0**	kN	(EHE-08 art. 44.2.2)
Esfuerzo cortante efectivo:	$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$ =	7500	kN	

Las tensiones axiles tienen efectos favorables frente a la resistencia a cortante. Se introducen tres valores de tensiones para las diferentes comprobaciones (compresión positiva):

Tensión axil efectiva de cálculo	σ'_{cd-1} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.1)
Tensión media de compresión debida al pretensado	σ'_{cd-2} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)
Tensión media axial	σ'_{cd-3} =	**0.00**	N/mm²	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2)

4.Comprobación de la resistencia a *compresión oblicua del alma:* $V_{rd} \le V_{u1}$

$V_{u1} = K f_{1cd} b_0 d (\text{cotg}\,\theta + \text{cotg}\,\alpha)/(1 + \text{cotg}^2\theta)$ (EHE-08 art. 44.2.3.1)

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-1}$ =	0.00	N/mm²		
Coeficiente que depende del esfuerzo axil	K =	1.00			(EHE-08 art. 44.2.3.1)
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	45	°	(cotg θ = 1.00)	
Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza	α =	90	°		

	V_{rd} =	7500	kN	<	V_{u1} =	12650.0 kN	VALE

5.Comprobación de la resistencia a *tracción del alma:* $V_{rd} \le V_{u2}$

5.1 Regiones **sin** armadura de cortante, **no** fisuradas a flexión ($M_d \le M_{fis,d}$), con alma comprimida (EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)

$$V_{u2} = \frac{I \cdot b_0}{S}\sqrt{(f_{ct,d})^2 + \alpha_l \sigma'_{cd} f_{ct,d}}$$

Momento de inercia de la sección transversal	I =	**1800000**	cm^4		
Ancho del alma	b_0 =	50	cm		
Momento estatico de la sección transversal	S =	**45000**	cm^3		
Coeficiente según el tipo de anclaje	a_l =	**1.00**			(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.1)
Tensión media de compresión debida al pretensado	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-2}$ =	0.00	N/mm²		

	V_{rd} =	7500	kN	¡¡¡¡ > !!!!	V_{u2} =	401.5 kN	NO VALIDO

5.2 Regiones **sin** armadura de cortante, fisuradas a flexión ($M_d > M_{fis,d}$) (EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2)

$$V_{u2} = \left[\frac{0{,}18}{\gamma_c}\xi(100\rho_l f_{cv})^{1/3} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right]b_0 d \quad \text{un valor mínimo de} \quad V_{u2} = \left[\frac{0{,}075}{\gamma_c}\xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right]b_0 d$$

Resistencia efectiva del hormigón a cortante	f_{cv} =	55.0	N/mm²		
Factor según el canto útil	ξ =	1.295			
Tensión media axial (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-3}$ =	0.00	N/mm²		
Tensión media axial utilizada	σ'_{cd} =	0.00	N/mm²		
Cuantía geometrica de la armadura	ρ_l =	0.020			

	V_{u2} (fórmula general) =	856.2	kN				
	V_{u2} (valor mínimo) =	628.3	kN				
	V_{rd} =	7500	kN	¡¡¡¡ > !!!!	V_{u2} =	856.2 kN	NO VALIDO

5.3 Regiones **con** armadura de cortante (EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

Contribución del hormigón a la resistencia a cortante:

$$V_{cu} = \left[\frac{0{,}15}{\gamma_C}\xi(100\rho_l f_{cv})^{1/3} + 0{,}15\sigma'_{cd}\right]\beta b_0 d$$

Resistencia efectiva del hormigón a cortante	f_{cv} =	55.0	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)
Tensión media axial	$\sigma'_{cd} = \sigma'_{cd-3}$ =	0.00	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.1.2) (compresión positiva)
Tensión paralela a la directriz de la pieza	σ_{xd} =	**0.00**	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2) (tracción positiva)
Tensión paralela al esfuerzo cortante en baricentro	σ_{yd} =	**0.00**	Mpa	(EHE-08 art. 44.2.3.2.2) (tracción positiva)
Resist. media a tracción del hormigón	$f_{ct,m}$ =	4.301	Mpa	(EHE-08 art. 39.1)
Ángulo de refer. de inclinación de las fisuras	cotg θ_e =	1.00		
Ángulo de refer.: valor de cálculo (entre 0.5 y 2)	cotg θ_e =	1.00		(θ_e = 45 º) (metodo simplificado)
Ángulo de inclinación de las fisuras (input)	cotg θ =	1.00		
	β =	1.00		(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

V_{cu} (formula general) = 713.5 kN

Cortante resistido por el hormigón V_{cu} = 713.5 kN

Disposiciones relativas a la armadura (EHE 2008 § 44.2.3.4):

Separación longitudinal entre las armaduras transversales

	$s_t \le$	0.450	m		VALE
siendo V_{rd} =	7500	kN =	0.59	V_{u1}	
Separación transversal entre ramas	$s_{t,trans} \le$	0.500	m		VALE
Cuantía mínima:	$A_v \ge$	7.17	cm^2/m		VALE

Contribución de las armaduras a la resistencia a cortante:

$V_{su} = b_{forma}\, z\, \text{sen}\,\alpha\,(\cot\alpha + \cot\theta)\, A_\alpha\, f_{yv,d}$

Brazo mecánico	z =	2.070	m	
Resistencia de cálculo arm. transversal	$f_{yv,d}$ =	400	N/mm²	
Coeficiente por forma de la sección	b_{forma} =	**0.85**		(EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

Cortante resistido por la armadura V_{su} = 6965 kN

Resistencia total

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$ (EHE-08 art. 44.2.3.2.2)

	V_{rd} =	7500	kN	<	V_{u2} =	7678.3 kN	VALE

6. Armaduras longitudinales

La ley de momentos será decalada, en el sentido mas desfavorable, de una cantidad:

s_d =	1.109	m (con armadura de cortante)
s_d =	2.070	m (sin armadura de cortante)

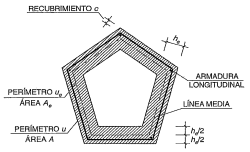
Sección: **VIGA L=40m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Armadura de torsión puesta a 90º respecto al eje de la pieza. Norma EHE 2008.

1.Geometría

Forma de la sección **Genérica**



Geometría eficaz en secciones genéricas:

Area inscrita en el perímetro exterior	A =	**10.100**	m^2
Perímetro exterior	u =	**13.550**	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras longitudinales	rec =	**0.045**	m
Espesor real de la pared (sección hueca) (999 si es maciza)	h_0 =	**0.250**	m
Espesor eficaz	h_e =	0.250	m
Area encerrada por la línea media	A_e =	**8.200**	m^2
Perímetro encerrado por la línea media	u_e =	**12.300**	m
Canto útil para la torsión = menor dimensión de los lados de u_e	a =	**2.300**	m

Resumen de la sección eficaz (EHE 2008 § 45.2.1):

Espesor eficaz	h_e =	0.250	m
Area encerrada por la línea media	A_e =	8.200	m^2
Perímetro encerrado por la línea media	u_e =	12.300	m
Canto útil para la torsión	a =	2.300	m

Armadura longitudinal exclusiva para la torsión

Armadura pasiva longitudinal	A_s =	**31.00**	F	**12**	+		
		90.00	F	**12**	=	136.85	cm^2
Armadura activa adherente longitudinal	A_p =	**0.00**	cm^2				
Área de las armaduras longitudinales	A_l =	136.85	cm^2				

Las armaduras activa y pasiva consideradas en la sección de cálculo serán ancladas, a partir de la sección misma, con una longitud mínima de d+$L_{anclaje}$.

Armadura transversal exclusiva para la torsión

Numero de cercos (en el perímetro exterior o en ambas caras)	n =	**1**
Diametro	F	**12**
Disposición de baras	**Estribos cerrados colocados en ambas caras de la pared de la sección hueca (equivalente o real)**	
Area total	$A_{tot} = n\ p\ F^2/4$ =	1.13 cm^2
Separación longitudinal	s_t =	**0.080** m
Area por unidad de longitud	$A_\alpha = A_{tot} / s$ =	14.14 cm^2 / m

2.Materiales

Hormigón

Coeficiente de seguridad	γ_c =	**1.5**		
Factor de cansancio a compresión	α_{cc} =	**1.00**		(EHE-08 art. 39.4)
Resistencia de cálculo	f_{cd} =	36.7	N/mm^2	
Resistencia a compresión de la biela	f_{1cd} =	22.0	N/mm^2	
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	**45**	º	(cotg θ = 1.00)

Armadura activa y pasiva

Resistencia de cálculo armadura transversal	$f_{yt,d}$ =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)
Resistencia de cálculo armadura longitudinal (activa y pasiva)	$f_{yl,d}$ =	**400**	MPa	(EHE-08 art. 40.2)

3.Cargas

Momento torsor de cálculo T_d = **6600.0** kNm (EHE-08 art. 45.2.2)

Las tensiones axiles tienen, en general, efectos favorables frente a la resistencia de la biela de compresión:

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva) σ'_{cd-1} = **0.00** N/mm^2 (EHE-08 art. 44.2.3.1)

4.Comprobación de la resistencia a *compresión oblicua del alma:* $T_d \le T_{u1}$

$T_{u1} = 2\ K\ a\ f_{1cd}\ A_e\ h_e\ (\cot g\ \theta)/(1 + \cot g^2\theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.1)

Tensión axil efectiva de cálculo (compresión positiva)	$\sigma'_{cd} = s'_{cd-1}$ =	0.00	N/mm^2
Coeficiente que depende del esfuerzo axil	K =	1.00	
Coeficiente que depende de la posición de los estribos	α =	0.75	
Ángulo entre bielas de hormigón y eje de la pieza	θ =	45	º (cotg θ = 1.00)

T_d = 6600 kNm < T_{u1} = 33825.0 kNm VALE

5.Comprobación de la resistencia de la armadura transversal: $T_d \le T_{u2}$

$T_{u2} = 2\ A_e\ A_t / s_t\ f_{yt,d}\ (\cot g\ \theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.2)

T_d = 6600 kNm < T_{u2} = 9274.0 kNm VALE

6.Comprobación de la resistencia de la armadura longitudinal: $T_d \le T_{u3}$

$T_{u3} = 2\ A_e / u_e\ A_l\ f_{yl,d}\ (\mathrm{tg}\ \theta)$ (EHE-08 art. 45.2.2.3)

T_d = 6600 kNm < T_{u3} = 7298.5 kNm VALE

7. Disposiciones relativas a la armadura (EHE 2008 § 45.2.3):

Separación longitudinal entre las armaduras transversales

$s_t \le u_e / 8$ =	1.538	m	VALE
$s_t \le a$ =	2.300	m	VALE
$s_t \le$	0.600	m	VALE

siendo T_d = 6600 kN = 0.20 T_{u1}

Sección: **VIGA L=40m.**
Descripción: **Sección pésima (apoyos)**

Proyecto: **UR2912. Palmas Altas**
Ingeniero: **LGG**
Fecha: **18/12/2020**

Hoja: HOR-003-Cortante y torsor de secciones de hormigón
Versión: 2.04.b
Hipótesis: Ver hipótesis de las pestañas de cortante y torsión.

1. Interacción entre torsión y cortante (EHE 2008 § 45.3.2.2)

Resistencia a compresión oblicua del alma: $(T_d/T_{u1})^\beta + (V_{rd}/V_{u1})^\beta < 1$

Forma de la sección **Rectangular**

Anchura efectiva del elemento (para el cortante)	b =	**0.500**	m
Espesor eficaz (torsión)	h_e =	**0.250**	m
Factor de interacción	b =	1.00	
Torsión de cálculo	T_d =	**6600.0**	kNm
Torsión última por resistencia de la biela	T_{u1} =	**33825.0**	kNm
Cortante de cálculo	V_{rd} =	**7500.0**	kN
Cortante último por resistencia de la biela	V_{u1} =	**12650.0**	kN

$(T_d/T_{u1})^\beta + (V_{rd}/V_{u1})^\beta$ = 0.79 < 1.0 VALE

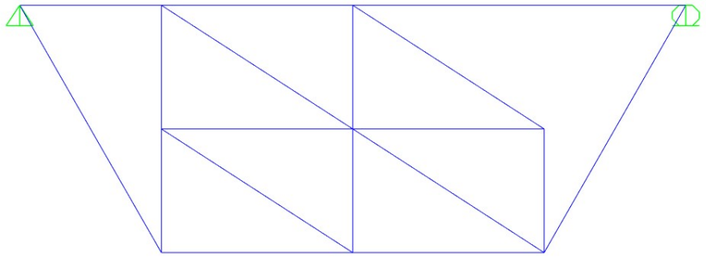
Mamparo-L=35 Y 40 m

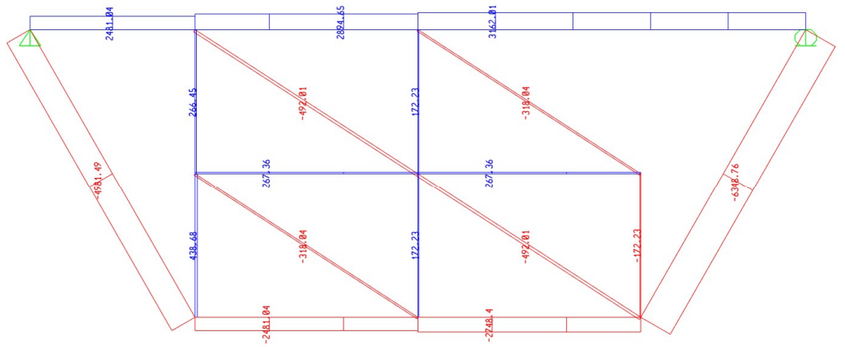
Para la comprobación del mamparo de las vigas se ha realizado un modelo de bielas y tirantes en el cual se ha aplicado la carga de reacción procedente de los apoyos. Se han considerado 3 posibles combinaciones de carga que se describen a continuación:

- Mayor reacción en 1 apoyo
- Menor reacción en 1 apoyo.
- Mayor reacción conjunta entre ambos apoyos.

- Geometría del modelo

Se ha realizado un modelo de barras articuladas rígidas que emulen el mecanismo de bielas y tirantes que se produce en la viga debido a la reacción en los apoyos.





- Comprobaciones

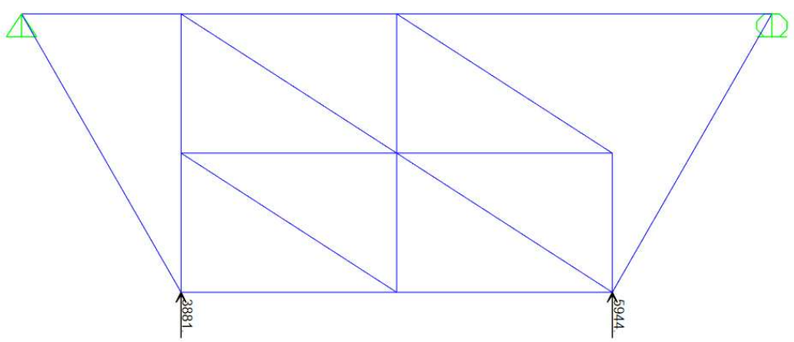
$$T1 = \frac{3163KN}{40\frac{KN}{cm^2}} = 79cm^2$$

$$T2 = \frac{439KN}{40\frac{KN}{cm^2}} = 11cm^2$$

$$C1 = \frac{6349KN}{0.6m \cdot 0.52m} = 20.35Mpa < 0.7 \cdot \frac{55Mpa}{1.5} = 25.67Mpa --OK$$

- Cargas

  - Combinación 1



AP1.4: TABLERO. CÁLCULO TRANSVERSAL

CÁLCULO TRANSVERSAL

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Comprobación de rotura a flexión y cortante

Fase constructiva

La prelosa tiene que ser capaz de soportar el peso del hormigón fresco sobre ella. Los esfuerzos en fase constructiva son:

- Prelosa en voladizo:

$$h_1 = 0.25\ m;\ h_2 = 0.36\ m;\ b = 2.5\ m;L = 3.6 + 0.25 = 3.85\ m$$
$$q_1 = 0.25 \cdot 2.5 \cdot 25 = 15.625\ kN/m$$
$$q_2 = 0.36 \cdot 2.5 \cdot 25 = 22.5\ kN/m$$

$$M_k = -\frac{3.85^2}{2} \cdot 15.625 - \frac{3.85^2}{6} \cdot 6.875 = -132.785\ kN \cdot m$$
$$V_k = 3.85 \cdot 15.625 + \frac{3.85}{2} \cdot 6.875 = 73.39\ kN$$

- Prelosa biapoyada:

$$h = 0.36\ m;b = 2.5\ m;L = 4\ m$$
$$q = 0.36 \cdot 2.5 \cdot 25 = 22.5\ kN/m$$

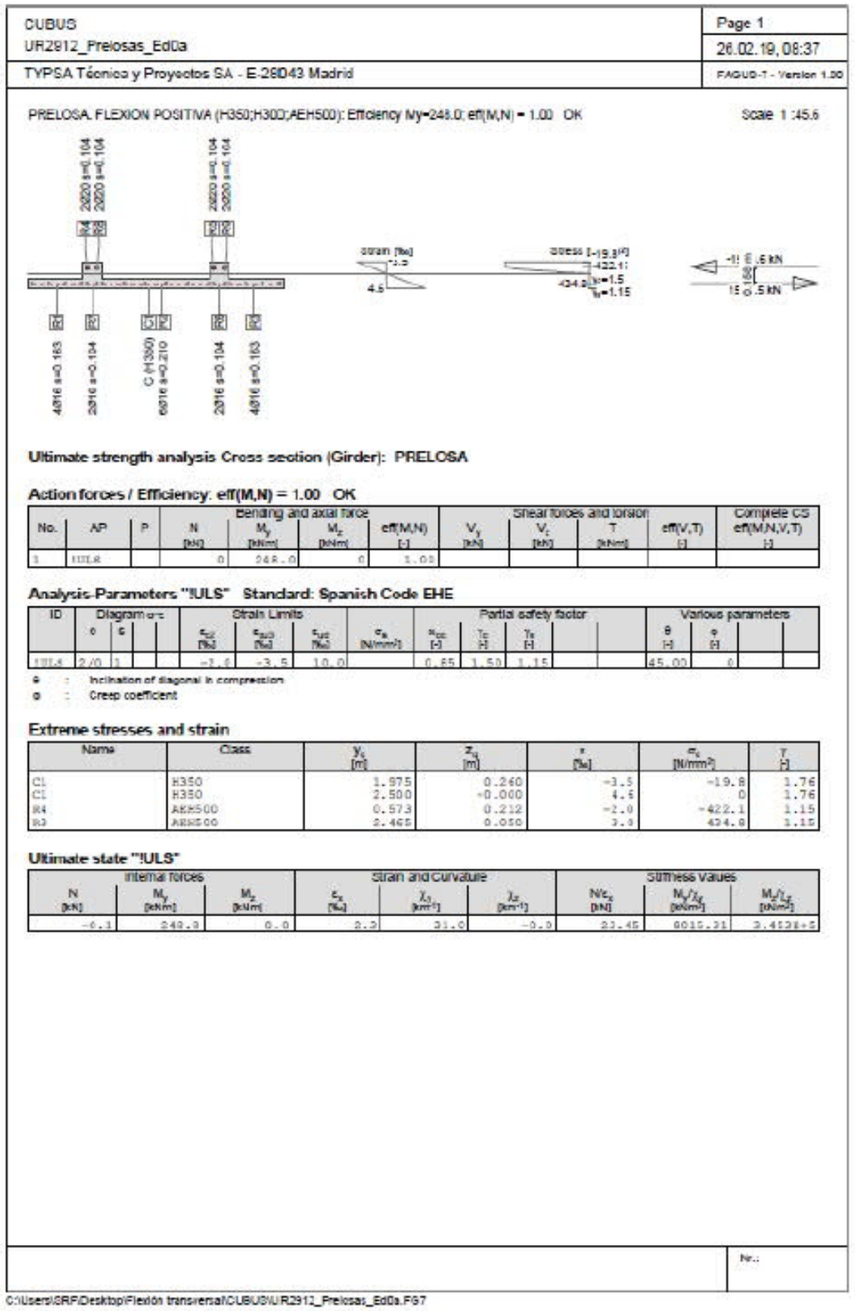
$$M_k = \frac{22.5 \cdot 4^2}{8} = 45\ kN \cdot m$$
$$V_k = \frac{22.5 \cdot 4}{2} = 45\ kN$$

Los resultados obtenidos para ELU (γ=1.35) son:

	M_{ULS} [kN-m]	V_{ULS} [kN-m]
Zona interior	60.8	60.8
Zona exterior	-179.3	99.1

El momento resistido por la sección es:

	M_{Rd} [kN-m]
Positivo	248
Negativo	-216



CUBUS | Page 1
UR2912_Prelosas_Ed0a | 26.02.19, 08:37
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid | FAGUS-T - Version 1.30

PRELOSA. FLEXION POSITIVA (H350;H300;AEH500): Efficiency My=248.0; eff(M,N) = 1.00 OK — Scale 1 :45.6

Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PRELOSA

Action forces / Efficiency. eff(M,N) = 1.00 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	TOTAL		0	248.0	0	1.00					

Analysis Parameters "IULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε				Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{su3} [‰]	ε_{yd} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor γ_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			Various parameters θ [-]	φ [-]		
	δ	ζ															
IUL4	2/0	1			-1.0	-3.5	10.0		0.85	1.50	1.15			45.00	0		

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_i [m]	z_i [m]	ε [‰]	σ_c [N/mm²]	γ [-]
C1	H350	1.975	0.260	-1.5	-19.8	1.76
C1	H350	2.500	+0.000	4.5	0	1.76
R4	AEH500	0.573	0.212	-2.0	-422.1	1.15
R3	AEH500	2.465	0.050	3.3	434.8	1.15

Ultimate state "IULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-6.1	248.8	0.0	2.2	31.0	-0.0	23.45	8015.21	3.4528+5

Nr.:

C:\Users\CRF\Desktop\Flexión transversal\CUBUS\UR2912_Prelosas_Ed0a.FS7

CUBUS
UR2912_Prelosas_Ed0a

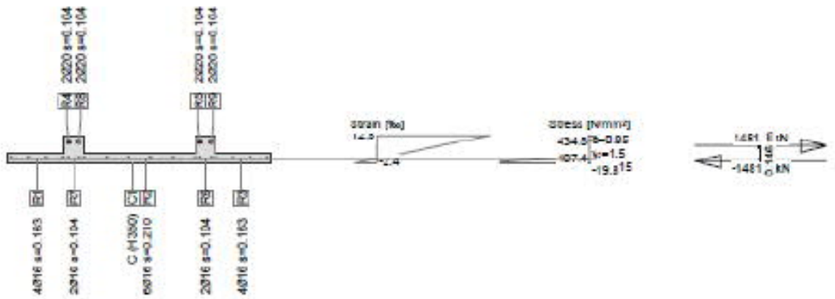
Page 2
26.02.19, 08:37

TYPSA Técnicos y Proyectos SA - E-28043 Madrid

FAGUS-7 - Version 1.00

PRELOSA FLEXION NEGATIVA (H350;H300;AEHS00): Efficiency My=-216.0; eff(M,N) = 1.00 OK

Scale 1:45.6



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PRELOSA

Action forces / Efficiency: eff(M,N) = 1.00 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	-216.0	0	1.00					

Analysis Parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ	Diagram ε	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{su3} [‰]	ε_{uc} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor γ_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.0	-3.5	10.0		0.85	1.50	1.15	45.00	0

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_i [m]	z_i [m]	ε_i [‰]	σ_i [N/mm²]	γ [-]
C1	H350	0	0	-2.4	-19.8	1.76
C1	H350	1.975	0.260	12.8	0	1.76
R3	AEHS00	1.975	0.050	0.5	107.4	1.15
R5	AEHS00	1.823	0.210	10.0	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	N_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_0 [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_0 [kN]	N_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	-216.4	-0.0	0.0	-58.6	0.0	48.45	3695.43	2.420E+6

Nr.:

C:\Users\SRF\Desktop\Flexión transversal\CUBUS\UR2912_Prelosas_Ed0a.FG7

La comprobación a cortante se realiza a continuación:

VIADUCTO DERECHO PALMAS ALTAS. ZONA EXTERIOR. CONSTRUCCIÓN
COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	35	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.25	N/mm²
f_{cd} =	35	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{yd,s}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	0.40	m
h =	0.26	m
recubrimiento =	0.04	m
d =	0.22	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{st} =	25.1	cm²	
V_d =	99.1	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	14.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	8.0	cm²
σ'_{cd} =	-3.36	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	616.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.95	
ρ_l =	0.0200	

☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.00	m⁴
α_1 =	1.00	
σ'_{cd} =	4.48	N/mm²
V_{u0} =	1.4	kN

No se cumple que $V_d < V_{u0}$

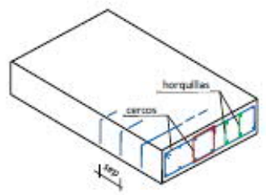
☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u0} =	85.0	kN

No se cumple que $V_d < V_{u0}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{su} =	71.1	kN
$A_{sw,nec}$ =	3.5	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	6	ϕ
sep(m)	0.15	0.20
número	9.6	10
$A_{sw,disp}$ =	36.2 cm²/m.l.	

VIADUCTO DERECHO PALMAS ALTAS. ZONA INTERIOR. CONSTRUCCIÓN

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	35	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.25	N/mm²
f_{cd} =	35	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
f_{yacd} =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	0.40	m
h =	0.26	m
recubrimiento =	0.04	m
d =	0.23	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{st} =	8.0	cm²	
V_d =	60.8	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	14.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	25.1	cm²
σ'_{cd} =	-10.51	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	630.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.94	
ρ_l =	0.0089	

☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.00	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	1.4	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	72.1	kN

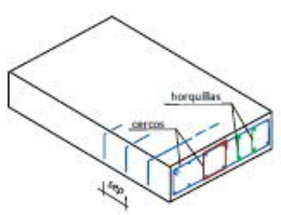
Se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_s =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	72.1	kN
$A_{sw,nec}$ =	0.0	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	6	0
sep(m)	0.15	0.20
número	3.2	10

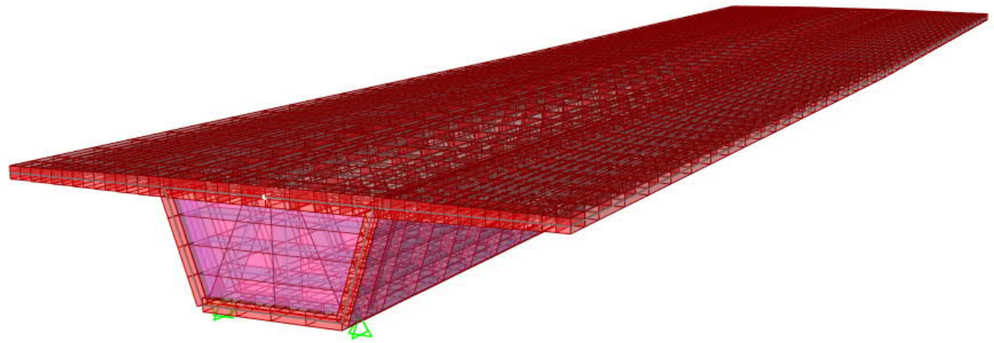
$A_{sw,disp}$ = 12.1 cm²/m.l.

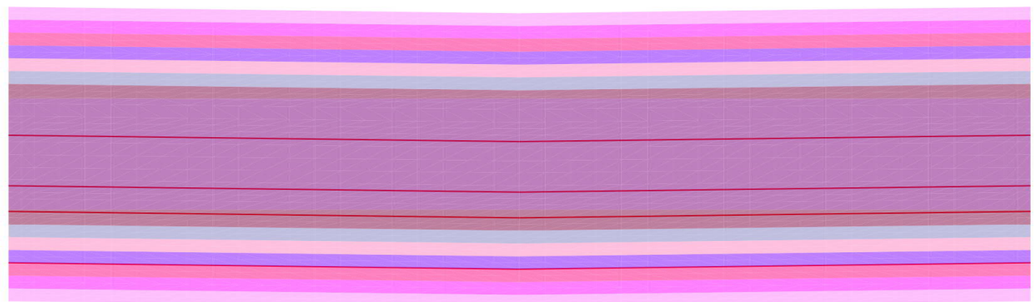


Fase en Servicio

Para la fase en servicio se ha realizado un modelo de elementos finitos teniendo en cuenta el vuelo adicional existente en la losa del tablero debida a la curvatura de tablero en planta. El modelo se ha realizado para el tramo de 40 m de vano donde se produce una diferencia mayor entre circunferencia y cuerda (aproximadamente 250 mm).

Geometría del modelo





- Cargas

- Carga muerta Pavimento

- Carga muerta Aceras

- Sobrecarga Área remanente

- Sobrecarga Carril Virtual 2

- Sobrecarga Carril Virtual 1

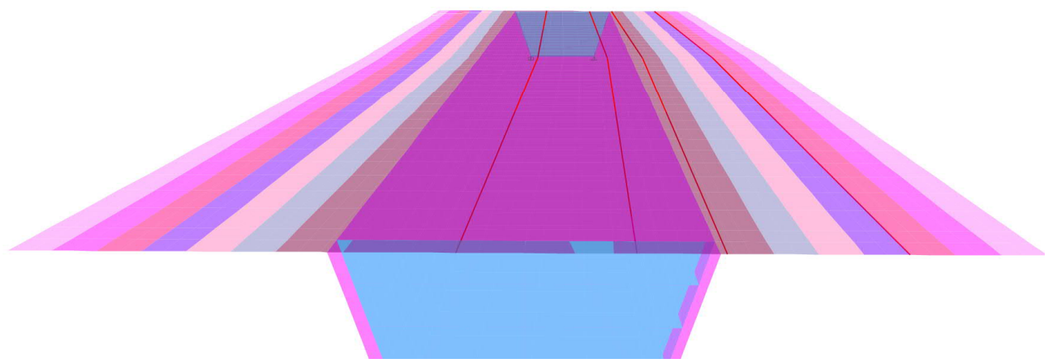
- Carga muerta de barreras

- Sobrecarga de peatón en aceras

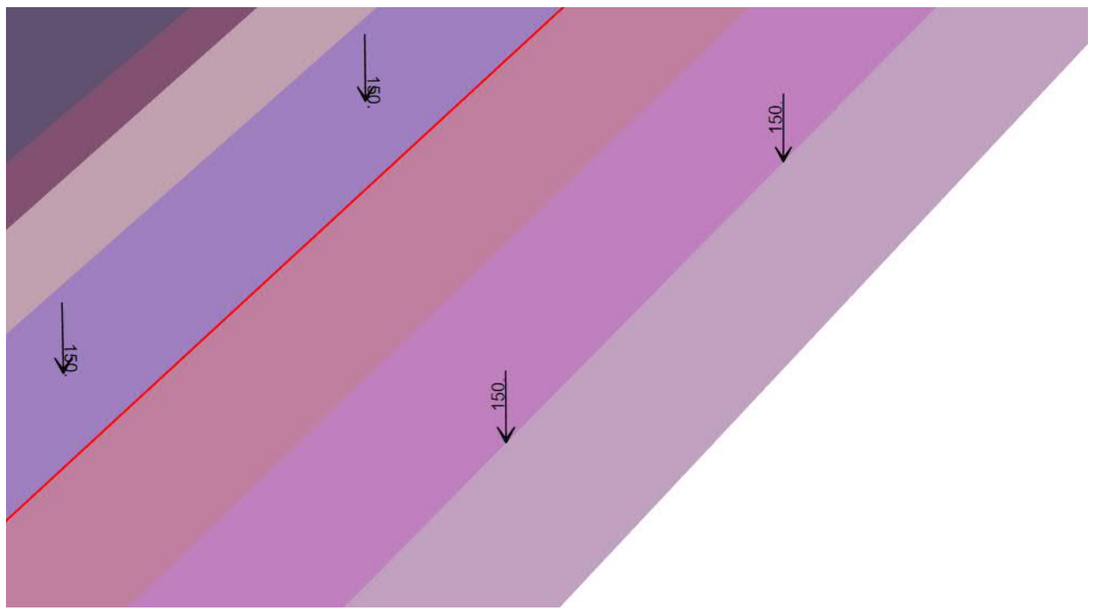
- Carga puntual CV1 Y CV2

La carga puntual de los carriles virtuales se ha introducido a través de una carga móvil a lo largo de todo el vano del tablero. Se han introducido cargas puntuales equivalentes a cada una de las ruedas del vehículo pesado (150 KN por rueda para el CV1 y 100 KN para el CV2).

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com



- Carga de impacto sobre la barrera



-

- Comprobaciones

Flexión

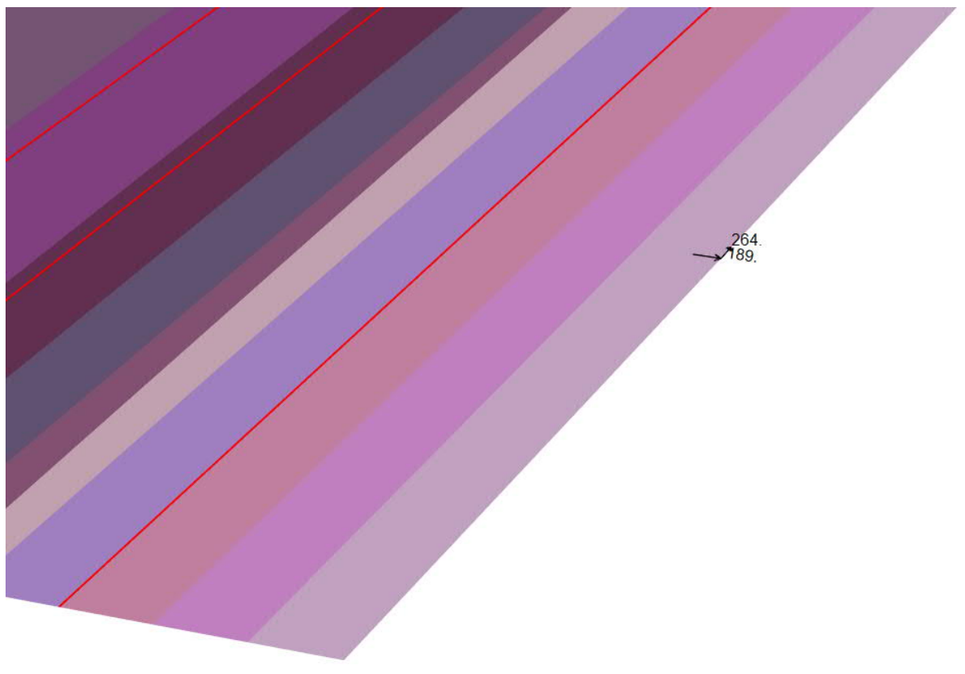
No se dispone armadura inferior en la losa, es decir, la armadura de las prelosas hace de armadura inferior de esta.

A continuación se muestra la densidad de armado en dirección transversal a la losa.

Transversal superior [32 Ø20 cada 2.5 m→As=0.0040192 m2/m]

Transversal inferior [28 Ø16 cada 2.5 m→ As=0.002252 m2/m]

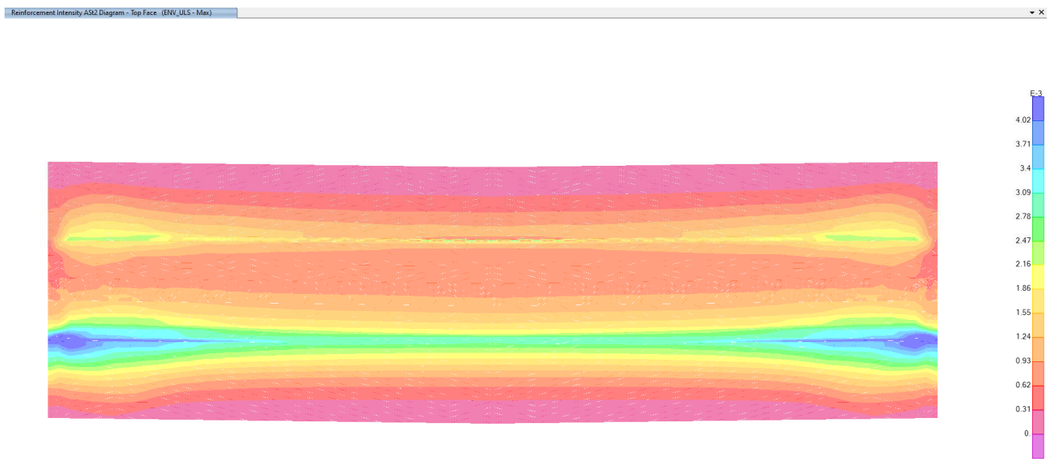
Las siguientes imágenes muestran la armadura necesaria (m2/m) a disponer para resistir los esfuerzos a lo largo de la losa del tablero.



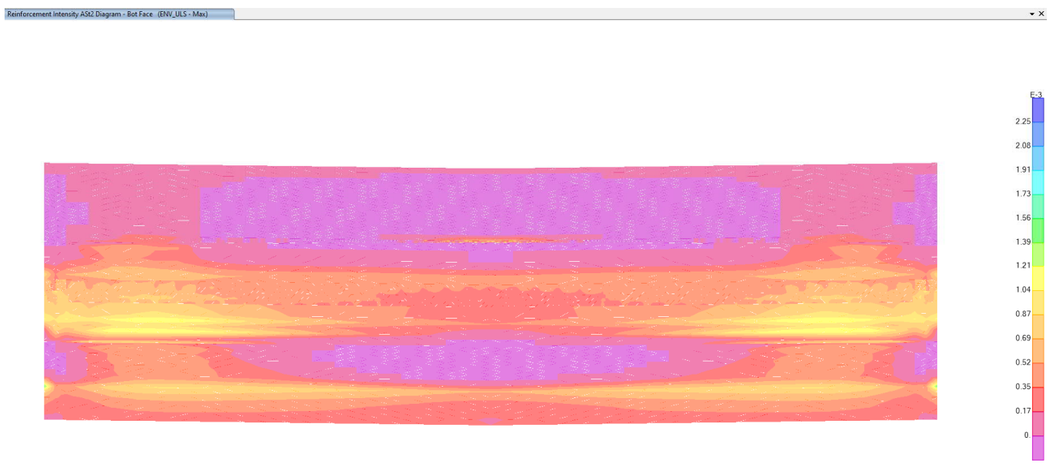
- Vehículo pesado concomitante con el impacto (x 0.75)

ELU

Transversal superior

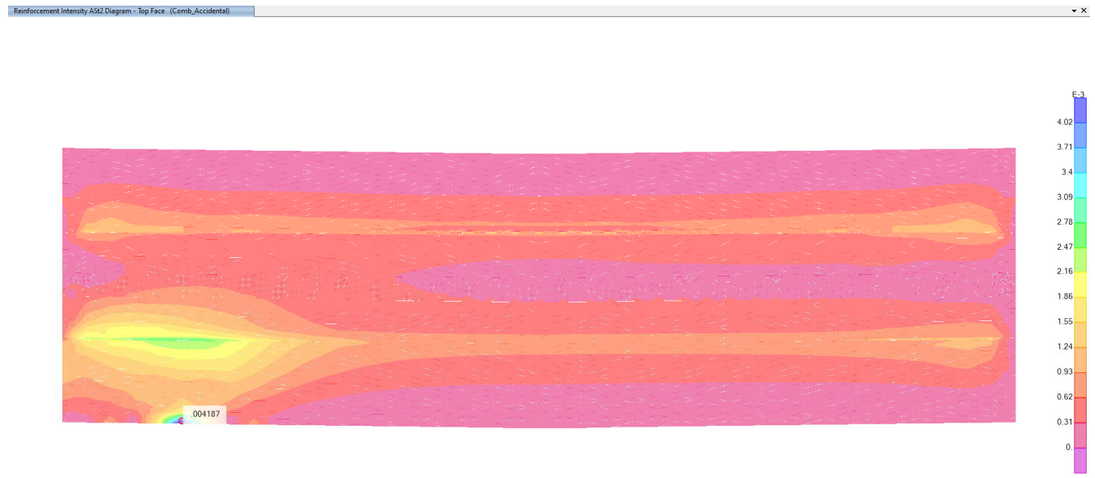


Transversal inferior

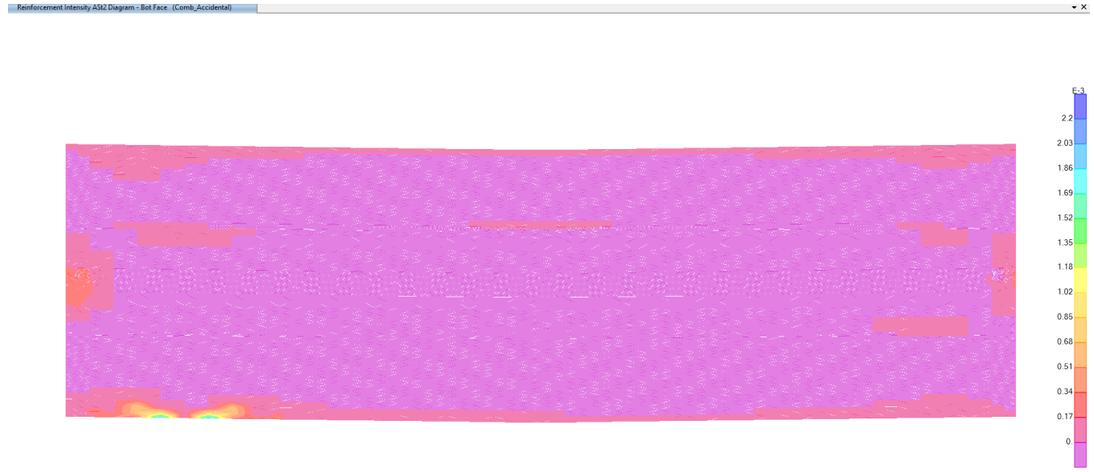


ELA

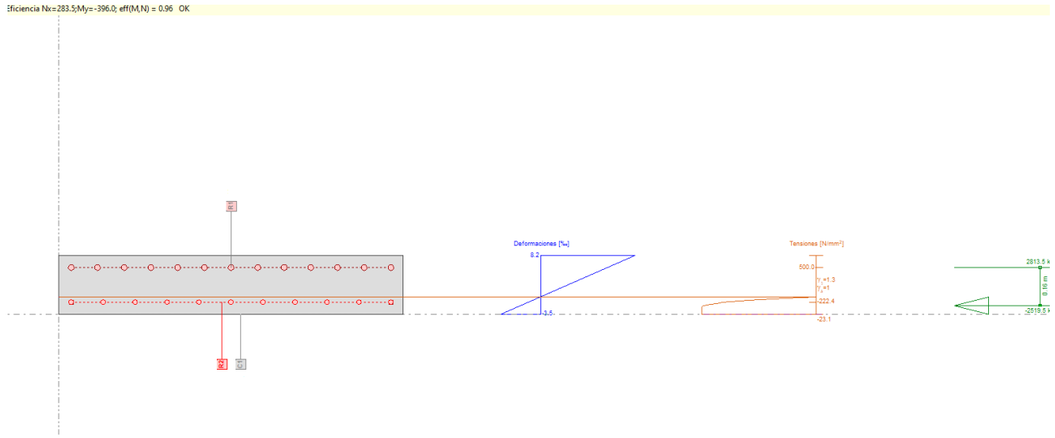
Transversal superior



Transversal inferior



Comprobación Local del Impacto



Para el cortante se ha realizado la integración de los esfuerzos en un ancho de 2 metros de tablero centrado los ejes de los carros. Los resultados obtenidos son:

	V_{ULS} [kN]
Zona interior	475.0
Zona exterior	661.0

La comprobación a cortante se realiza a continuación:

VIADUCTO DERECHO PALMAS ALTAS. ZONA INTERIOR. SERVICIO

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
f_{cd} =	2.03	N/mm²
f_{ck} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{yd,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_w =	2.00	m
h =	0.36	m
recubrimiento =	0.04	m
d =	0.32	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	10.1	cm²	
V_d =	475.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	20.1	cm²
σ'_{cd} =	-1.21	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	3840.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.79	
ρ_l =	0.0016	

PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.01	m⁴
α_1 =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	87.4	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

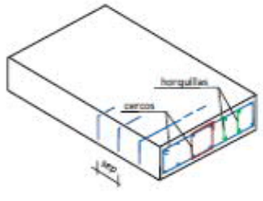
PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	419.9	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

α_s =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{su} =	419.9	kN
$A_{sv,nec}$ =	4.8	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
φ(mm)	6	0
sep(m)	0.15	0.30
número	3.2	10
$A_{sv,disp}$ =	12.1 cm²/m.l.	

VIADUCTO DERECHO PALMAS ALTAS. ZONA EXTERIOR. SERVICIO

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{yw,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	2.00	m
h =	0.36	m
recubrimiento =	0.04	m
d =	0.32	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{st} =	20.1	cm²	
V_d =	661.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	10.1	cm²
σ'_{cd} =	-0.61	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	3840.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.79	
ρ_1 =	0.0031	

PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.01	m⁴
α_1 =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	87.4	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	419.9	kN

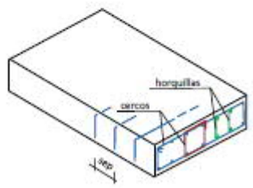
No se cumple que $V_d < V_{u2}$

PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

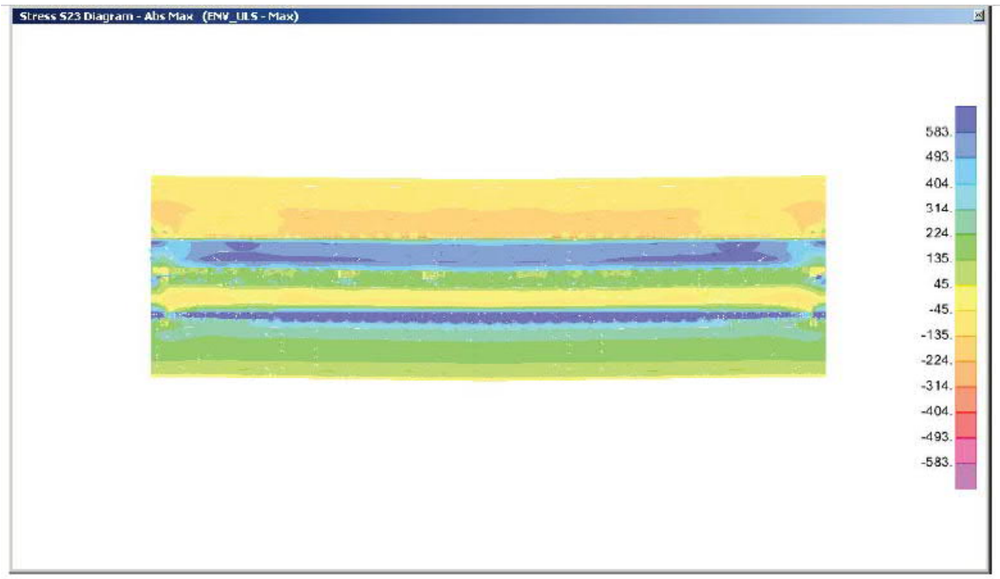
θ_s =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	419.9	kN
$A_{sv,nec}$ =	20.9	cm²/m.l.

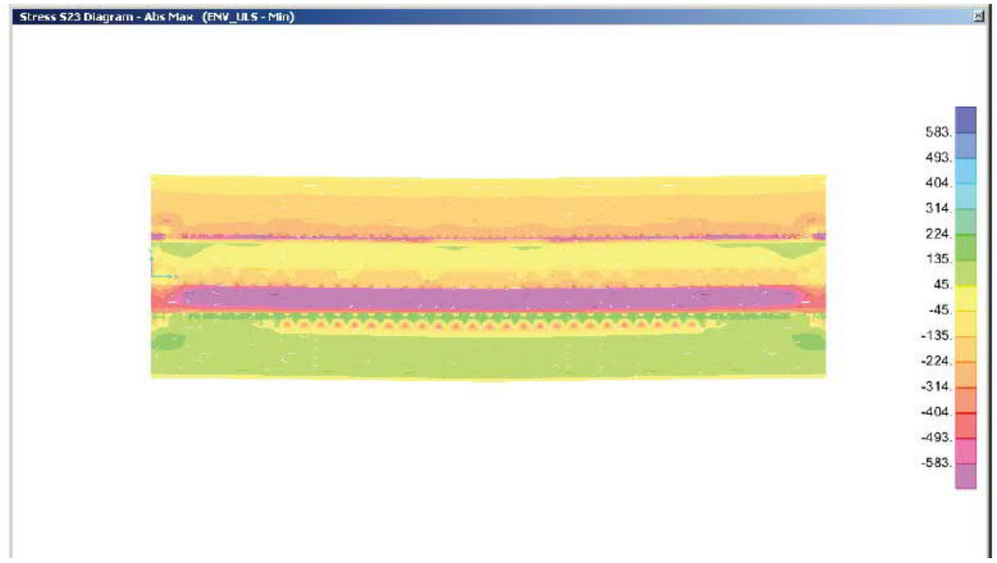
	cercos	horquillas
φ(mm)	6	0
sep(m)	0.15	0.20
número	9.6	10

$A_{sv,disp}$ = 36.2 cm²/m.l.



En base a la resistencia a cortante del hormigón, se muestran a continuación las zonas que requieren armadura de cortante:





ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Comprobación de la fisuración

Dada la clase de exposición establecida para para la losa del tablero, se limita la abertura de fisura en la misma a w_k=0.3 mm.

Se comprueba que en el arranque del voladizo y el centro de vano de la losa, los valores de tensión de la armadura superior e inferior se mantienen muy por debajo de 270 Mpa (valor de tensión aproximado en el acero pasivo que generaría una abertura de fisura de 0.3 mm).

CUBUS
UR2912_Prelosas_Ed0a
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid

Page 1
00.00.19, 10:31
FAGUS-7 - Version 1.00

Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE

Action forces / Loading history - calculation with loading steps, (in-)active parts,

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1									
2	!SLS		0	45.0	0				Set inactiv

1 : Set inactiv: C2,R12,R13,R10,R14,R11

Analysis-Parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε			Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu2} [‰]	ε_{s1} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cw} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			Various parameters ϑ [°]	Φ [-]		
	c	s														
!SLS	1/1	1					200.0	1.00	1.00	1.00			45.00	0		

ϑ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

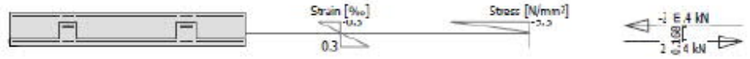
Extreme stresses and strain after 2 steps

Name	Class	y_0 [m]	z_0 [m]	ε [‰]	σ_0 [N/mm²]	γ [-]
C1	H350	1.975	0.260	-0.3	-9.3	1.00
C1	H350	0	0	0.2	0	1.00
R4	AEH500	0.573	0.212	-0.2	-32.1	1.00
R3	AEH500	1.975	0.050	0.2	47.5	1.00

Result points and combinations

Formula / Result	Name	Value	Unit
σ(R3(1.927,0.212))	R31	-32.1	N/mm²
σ(R14(1.927,0.320))	R32	0	N/mm²
σ(R4(1.927,0.050))	R33	47.5	N/mm²

Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE — Scale 1:45.6



Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE

Action forces / Loading history - calculation with loading steps, (in-)active parts,

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1									
2	!SLS		0	45.0	0				Set inactiv
3									
4	!SLS		0	160.0	0				Set activ

1 : Set inactiv: C2,R12,R13,R10,R14,R11
3 : Set activ: C2,R11,R14,R10,R13,R12

Analysis-Parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε			Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu2} [‰]	ε_{s1} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cw} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			Various parameters ϑ [°]	Φ [-]		
	c	s														
!SLS	1/1	1					200.0	1.00	1.00	1.00			45.00	0		

ϑ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Nr..

C:\Users\SRF\Desktop\Flexion transversal\CUBUS\UR2912_Prelosas_Ed0a.FG7

CUBUS | Page 2
UR2912_Prelosas_Ed0a | 06.03.19, 10:31
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid | FAGUS-7 - Version 1.00

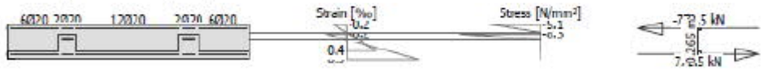
Extreme stresses and strain after 4 steps

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	R350	1.975	0.260	-0.2	-8.2	1.06
C1	R350	0	0	0.9	0	1.06
R12	AEH500	0.572	0.320	-0.1	-17.2	1.06
R2	AEH500	2.367	0.050	0.6	135.0	1.06

Result points and combinations

Formula / Result	Name	Value	Unit
σ(R5(1.927,0.212))	RP1	-7.5	N/mm²
σ(R14(1.927,0.320))	RP2	-17.2	N/mm²
σ(R6(1.927,0.050))	RP3	135.0	N/mm²

Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE — Scale 1:45.6



Nr.:

C:\Users\SRF\Desktop\Flexion transversal\CUBUS\UR2912_Prelosas_Ed0a.FG7

CUBUS | Page 3
UR2912_Prelosas_Ed0a | 06.03.19, 10:31
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid | FAGUS-7 - Version 1.00

Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE

Action forces / Loading history - calculation with loading steps, (in-)active parts,

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	Bending and axial force M_y [kNm]	Bending and axial force M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_z [kN]	Shear forces and torsion V_y [kN]	Shear forces and torsion T [kNm]	Remarks -
1									
2	!SLS		0	-132.8	0				Set inactiv

1 : Set inactiv: C2,R12,R13,R10,R14,R11

Analysis-Parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	Diagram σ-ε s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	Strain Limits ε_{cu2} [‰]	Strain Limits ε_{cu1} [‰]	σ_{fk} [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	Partial safety factor γ_c [-]	Partial safety factor γ_s [-]	Various parameters ϑ [-]	Various parameters φ [-]
!SLS	3/1	1				206.9	1.00	1.00	1.00	45.00	0

ϑ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

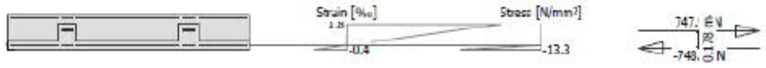
Extreme stresses and strain after 2 steps

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	R350	0	0	-0.4	-13.3	1.06
C1	R350	1.975	0.260	1.8	0	1.06
R2	AEH500	2.145	0.050	0.0	8.8	1.06
R5	AEH500	1.923	0.212	1.4	295.6	1.06

Result points and combinations

Formula / Result	Name	Value	Unit
σ(R5(1.927,0.212))	RP1	295.6	N/mm²
σ(R14(1.927,0.320))	RP2	0	N/mm²
σ(R6(1.927,0.050))	RP3	8.8	N/mm²

Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE — Scale 1:45.6



Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE

Action forces / Loading history - calculation with loading steps, (in-)active parts,

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	Bending and axial force M_y [kNm]	Bending and axial force M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_z [kN]	Shear forces and torsion V_y [kN]	Shear forces and torsion T [kNm]	Remarks -
1									
2	!SLS		0	-132.8	0				Set inactiv
3									
4	!SLS		0	-150.0	0				Set activ

1 : Set inactiv: C2,R12,R13,R10,R14,R11
3 : Set activ: C2,R11,R14,R10,R13,R12

Analysis-Parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	Diagram σ-ε s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	Strain Limits ε_{cu2} [‰]	Strain Limits ε_{cu1} [‰]	σ_{fk} [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	Partial safety factor γ_c [-]	Partial safety factor γ_s [-]	Various parameters ϑ [-]	Various parameters φ [-]
!SLS	3/1	1				206.9	1.00	1.00	1.00	45.00	0

ϑ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Nr.:

C:\Users\SRF\Desktop\Flexion transversal\CUBUS\UR2912_Prelosas_Ed0a.FG7

CUBUS
UR2912_Prelosas_Ed0a

Page 4
00.03.19, 10:31

TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid

FAGUS-7 - Version 1.00

Extreme stresses and strain after 4 steps

Name	Class	y_s [m]	z_s [m]	ε [‰]	σ_s [N/mm²]	γ [-]
C1	H350	0	0	-0.7	-22.9	1.06
C1	H350	1.975	0.260	2.2	0	1.06
R3	AEH500	1.975	0.050	-0.1	-24.7	1.06
R5	AEH500	1.923	0.212	1.7	358.6	1.06

Result points and combinations

Formula / Result	Name	Value	Unit
σ(R5(1.927,0.212))	R91	358.6	N/mm²
σ(R4(1.927,0.320))	R92	127.3	N/mm²
σ(R6(1.927,0.050))	R93	-24.7	N/mm²

Stress analysis Cross section (Girder): PRELOSA Y LOSA BASE

Scale 1:45.6

NI:..

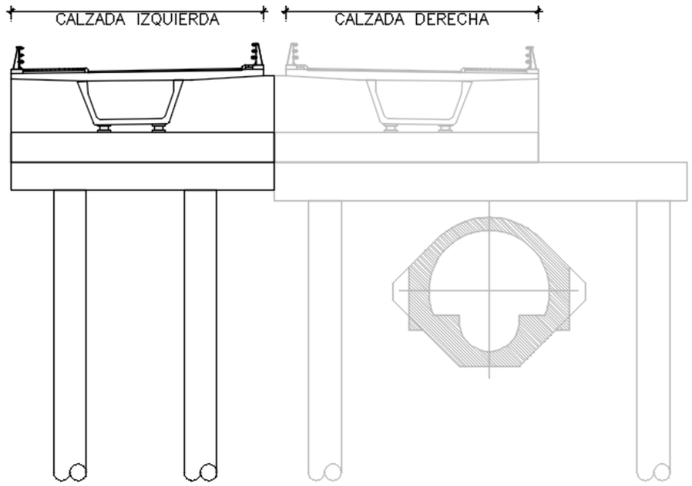
C:\Users\SRP\Desktop\Flexión transversal\CUBUS\UR2912_Prelosas_Ed0a.FG7

APÉNDICE 2: ESTRIBO PK-

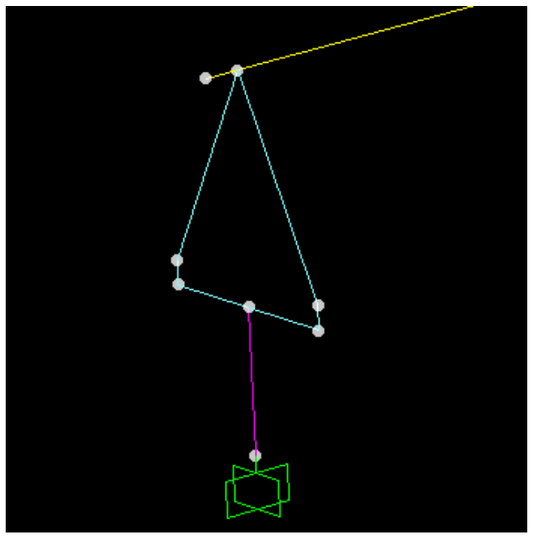
AP2.1: ESTRIBO PK-. CALZADA IZQUIERDA. MURO FRONTAL

1. INTRODUCCIÓN

El estribo de la calzada izquierda se diseña independiente del de la calzada derecha. Se trata de un estribo pilotado con 4 pilotes de 1.5 m de diámetro con separación transversal de 6 m y longitudinal de 3.75 m.



El estribo se ha modelado con su geometría correspondiente en el modelo global del puente. Se obtiene la reacción en el centro de gravedad del encepado y se reparte la reacción a los pilotes asumiendo un comportamiento como sólido rígido del elemento de cimentación.

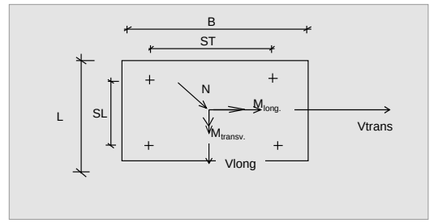


2. CÁLCULO DEL ENCEPADO

Dadas las dimensiones de la cimentación, esta se trata como un sólido rígido a efectos del reparto de cargas en los pilotes. El encepado se dimensiona por el método de bielas y tirantes según lo indicado en el apartado 58.4.1.2.2 de la EHE-08 como cimentación rígida. Los resultados se muestran a continuación:

VIADUCTO PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-. CALZADA IZQUIERDA
DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. FORMAS

ϕ pilote [m] =	1.50		
Tope Estructural [Mpa] =	4.00		
$T_{E,\ servicio}$ [kN] =	7068.58		
$T_{E,\ sismo}$ [kN] =	8835.73		
Número de Pilotes =	4	ntrans	2
Separación Transversal [m] =	6.00	nlong	2
Separación Longitudinal [m] =	3.75		
Ψlong=	7.50		
Ψ_{trans}=	12.00		
B_encepado [m] =	12.50		
L_encepado [m] =	6.75		
Canto_encep [m] =	1.75		
H tierras sobre encp [m] =	3.50		
Dens. tierras [kN/m^3] =	19.00		



	R_pilote_Max [kN]
ELS	3839
ELU	4371
ELA	4011

R_pilote_min [kN]
3187
3137
2014

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS Característico

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
ESTRIBO 1 CALZADA IZQUIERDA	$V_{long,\ max}$	4047.96	-7.06	171.88	0.04	99.59	3384	3839	3291	3187
	$V_{long,\ min}$	4131.03	-3.81	-456.12	-0.43	-238.91	3475		3242	
	$V_{transv,\ max}$	4187.24	-321.40	-236.03	69.37	-122.28	3469		3296	
	$V_{transv,\ min}$	3991.74	319.29	-48.22	-70.37	-24.99	3373		3295	
	N_{max}	5920.63	-193.63	-44.78	41.05	-23.19	3839		3784	
	N_{min}	3775.16	319.86	-244.76	-68.45	-126.83	3368		3190	
	$M_{transv,\ max}$	4025.15	893.69	-239.47	-41.07	-124.08	3473		3203	
	$M_{transv,\ min}$	4153.83	-2064.20	-44.78	41.05	-23.19	3553		3187	
	$M_{long,\ max}$	4047.96	-7.06	190.42	0.04	89.98	3385		3291	
	$M_{long,\ min}$	4131.03	-3.81	-459.33	-0.43	-237.25	3475		3241	
	$M_{torsor,\ max}$	4146.72	-193.17	-236.89	41.07	-122.73	3445		3292	
	$M_{torsor,\ min}$	4032.26	191.06	-47.36	-41.09	-24.54	3368		3312	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELU Persistente

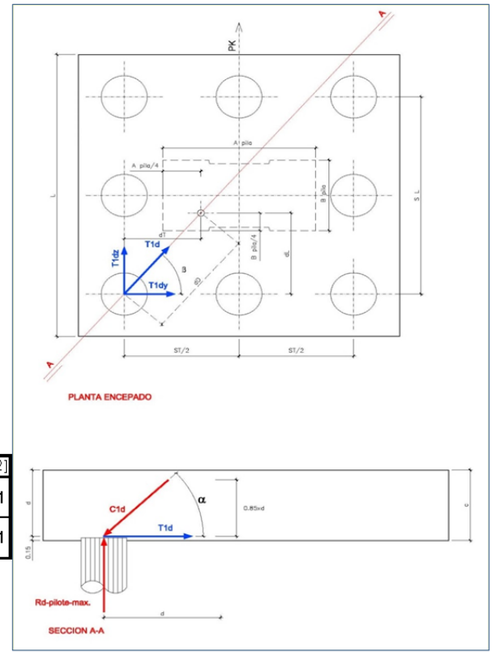
PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
ESTRIBO 1 CALZADA IZQUIERDA	$V_{long,\ max}$	3815.54	-9.11	295.56	0.05	167.50	3359	4371	3200	3137
	$V_{long,\ min}$	3941.89	-4.43	-659.50	-0.57	-345.33	3480		3142	
	$V_{transv,\ max}$	5667.48	-481.94	-331.86	103.91	-171.93	3882		3633	
	$V_{transv,\ min}$	5374.22	479.09	-50.14	-105.27	-26.00	3737		3632	
	N_{max}	8002.53	-290.29	-44.98	61.58	-23.29	4371		4300	
	N_{min}	3720.01	480.44	-367.58	-102.66	-190.47	3404		3137	
	$M_{transv,\ max}$	5424.34	1235.37	-337.02	-61.61	-174.63	3879		3502	
	$M_{transv,\ min}$	5617.36	-2815.56	-44.98	61.58	-23.29	3985		3493	
	$M_{long,\ max}$	3815.54	-9.11	320.59	0.05	154.52	3359		3200	
	$M_{long,\ min}$	3941.89	-4.43	-663.83	-0.57	-343.09	3480		3142	
	$M_{torsor,\ max}$	5606.69	-289.59	-333.15	61.60	-172.60	3845		3627	
	$M_{torsor,\ min}$	5435.01	286.75	-48.85	-61.63	-25.32	3730		3657	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELA

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
ESTRIBO 1 CALZADA IZQUIERDA	Max	4268.05	2446.84	772.70	704.12	649.52	3954	4011	2014	2014
	Min	4034.50	-2404.81	-1117.15	-844.96	-875.28	4011		2444	

VIADUCTO DE PALMAS ALTAS.ESTRIBO PK-. CALZADA IZQUIERDA
DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. ARMADURA ENCEPADO.

Rd_pilote_Max [kN] =	4371	
ϕ pilote [m] =	1.50	
Número de Pilotes =	4	
B_encepado [m] =	12.50	
L_encepado [m] =	6.75	
Canto_encep [m] =	1.75	
Separación Transversal ST/2 [m] =	3.000	
Separación Longitudinal SL/2 [m] =	1.875	
Apila [m] =	4.40	
Bpila [m] =	1.20	
Rotación pila θpila [Deg] =	0.00	< 45º
Tensión diseño armadura f_{yd} [Mpa] =	400	
dT [m] =	1.900	
dL [m] =	1.575	
dD [m] =	2.468	
β [Deg] =	39.66	
α [Deg] =	29.61	



Armadura principal en banda de pilotes

Td [kN] =	7691.1
Tdy [kN] =	5921.3
Tdx [kN] =	4908.4

		Capas	Barras	ϕ [mm]	As[cm2]
As,y [cm2]=	148.0	1	12	32	155.41
		1	12	25	
As,x [cm2]=	122.7	1	12	32	134.21
		1	12	20	

Ancho de banda arm. princ [m] = 1.80

Armadura principal dispuesta

As,y_1 [cm2/m]=	86.3
As,x_1 [cm2/m]=	74.6

Armadura secundaria

art 58.4.1.2.2.1 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria en retícula cuya capacidad mecánica en cada sentido no sea inferior a 1/4 de la capacidad mecánica de las bandas o fajas

		Barras	ϕ [mm]	As[cm2/m]
As,y_2 [cm2/m]=	21.6	6.6667	25	32.72
As,x_2 [cm2/m]=	18.6	6.6667	20	20.94

Armadura secundaria vertical

art 58.4.1.2.2.2 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria vertical total no inferior al valor Nd/1.5n, donde Nd es el Axíl de cálculo del soporte, y n el número de pilotes.
La armadura se situa a modo de cercos, atando la armadura principal de bandas.

			Nº cercos	ϕ [mm]	Espac. [m]	Lbanda [m]	nº ramas	As[cm2/m]	
As,v_{2_y} [cm2]=	72.8	Y	1	16	0.15	2.250	30	60.3	77.3
		X	1	12	0.15	1.125	15	17.0	

Comprobación de la biela

Resist. Compr. hormigón f_{cd} [Mpa] =	20	
Máx. tensión = $0.7f_{cd}$ [Mpa] =	14	
C1d [kN] =	8846.3	
Área biela [m^2] =	0.9	
f_d [Mpa] =	10.1	OK

3. CÁLCULO DE LOS PILOTES

3.1. Cálculo de la longitud

La longitud de los pilotes se calcula teniendo en cuenta las recomendaciones del informe geotécnico redactado por CEMOSA. En dicho documento se observa que para alcanzar cargas admisibles significativas el pilote debe penetrar en el estrato UG.4 (Arcillas margosas y margas arcillosas de tones grisáceos según el informe) un mínimo de 6·D. La cota superior de la formación UG.4 se encuentra a 25.1 metros de profundidad, por lo que la longitud mínima de los pilotes de 1.5 m de diámetro (D=1.5 m) será:

$$L_{min} = 25.1 + 6 \cdot 1.5 \approx 34\ m$$

La carga admisible para un pilote de 1.5 m de diámetro y 34 m de longitud se encuentra tabulada en el citado informe geotécnico y es de:

$$Q_{adm} = 5865\ kN$$

Por otro lado, el tope estructural recomendado según el informe geotécnico para pilotes de 1.5 m de diámetro y ejecución con entibación recuperable es de:

$$T_e = \alpha \cdot f_{ck} \cdot A_p = \underbrace{4.5}_{\sigma\ [MPa]} \cdot A_p = 7952\ kN$$

El tope estructural es superior a la carga admisible, por lo esta última será la utilizada para la comprobación de los pilotes.

Se comprueba que la carga admisible del pilote es superior a la reacción máxima en servicio del mismo. Por tanto, la longitud de los pilotes de este encepado será de:

$$L_p = 34\ m$$

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CARGAS HUNDIMIENTO PILOTES

Datos Geotécnicos:

Coefic. Seguridad	
C.S Fuste	C.S. Punta
3	3

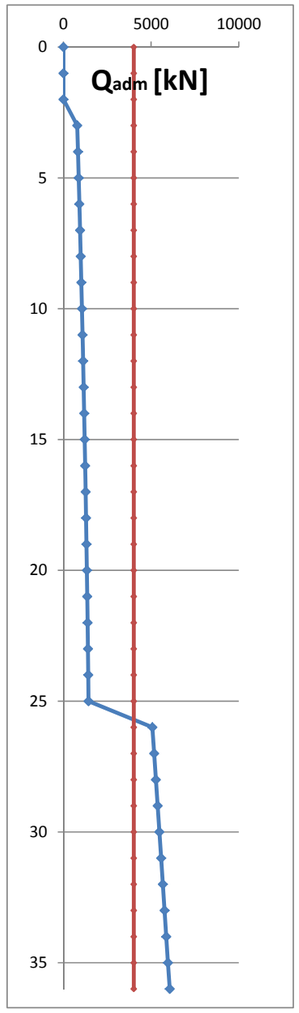
Tope estructural	
q_{max} [Mpa] =	4
Q_{max} [kN] =	7069

Máxima reacción:

Nmax,ELS [kN] =	3839
Nmax,ELA [kN] =	4011

Profundidad cálculo [m]	26

	Prof. [m]	Qadm [kN]
UG.1	0	0
	1	0
	2	0
UG.2 + UG.3	3	789
	4	831
	5	872
	6	911
	7	950
	8	987
	9	1023
	10	1058
	11	1091
	12	1123
	13	1155
	14	1185
	15	1213
	16	1241
	17	1267
	18	1292
	19	1316
	20	1339
	21	1360
	22	1380
	23	1399
	24	1417
	25	1434
UG.4	26	5076
	27	5175
	28	5273
	29	5372
	30	5470
	31	5569
	32	5667
	33	5766
	34	5865
	35	5963
	36	6062



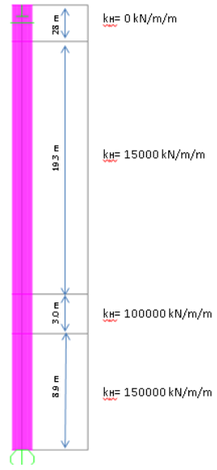
3.2. Modelo de pilote aislado

Para el cálculo horizontal de los pilotes se ha realizado un modelo sencillo con el software SAP2000 (v21). Dicho modelo consiste en una barra vertical con deslizadera en cabeza y un carrito en el pie con sección circular de 1.5 m.

Siguiendo las recomendaciones geotécnicas, en la vertical del pilote se introducen los balastos calculados como siguen:

Formación	Desde [m]	Hasta [m]	α	E_p [MPa]	$k_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D}$ [MPa/m]	$k_h = k_s \cdot D$ [kN/m/m]
UG.1	0.00	2.80	-	-	-	-
UG.2	2.80	22.10	1.5	10	10	15000
UG.3	22.10	25.10	2.5	40	66.66	100000
UG.4	25.10	-	1.5	100	100	150000

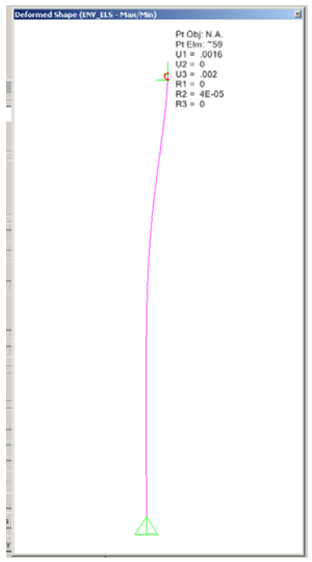
La aplicación de los balastos al modelo se presenta a continuación:



Las cargas resultantes del reparto de reacciones sobre los pilotes se aplican a la altura de la base del encepado, y se considera que en los tres primeros metros bajo el mismo el terreno no colabora, o lo que es lo mismo tiene coeficiente de balasto nulo.

3.3. Comprobación de la afección al ovoide

Por lo tanto, el máximo movimiento esperado en servicio y en situación sísmica en la cabeza del pilote es de:



$$\delta_{max,ELS} = 1.6 \text{ mm} \qquad \delta_{max,ELA} = 8.2 \text{ mm}$$

Los desplazamientos obtenidos no ponen en riesgo la integridad del ovoide.

En términos tensionales, la máxima presión en el contacto pilote-terreno en servicio es de:

$$\sigma_{max,ELS} = 9.1 \text{ kPa}$$

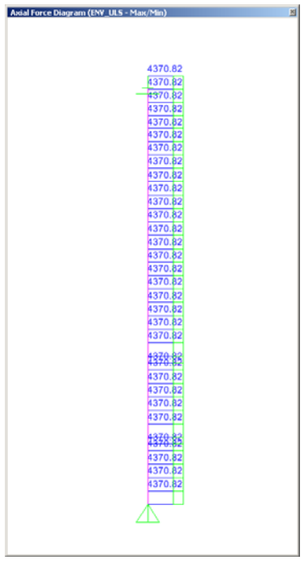
Mientras que en situación sísmica tiene un valor de:

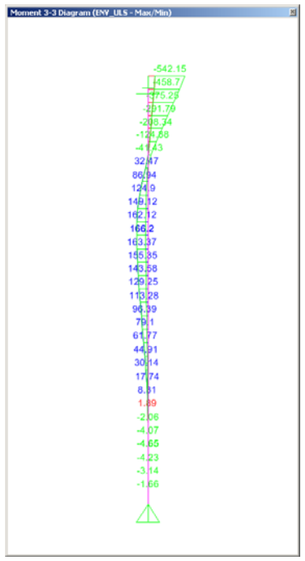
$$\sigma_{max,ELA} = 46.3 \text{ kPa}$$

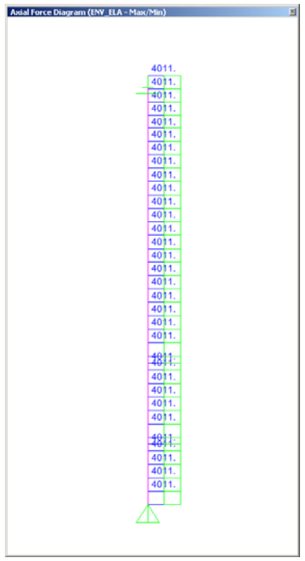
Las presiones son muy pequeñas por lo que se confirma que el ovoide no se ve afectado por las cargas horizontales del viaducto.

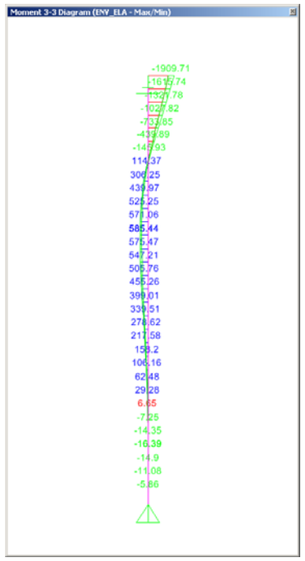
3.4. Cálculo a flexión

Seguidamente se presentan los esfuerzos obtenidos para las combinaciones ELU y ELA.









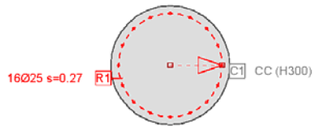
La armadura mínima dispuesta en los pilotes se corresponde con la cuantía geométrica mínima según la tabla 42.3.5 de la EHE-08.

$$A_{min} = 0.004 \cdot A_c = 70.68\ cm^2 \rightarrow 16Ø25\ (78.54\ cm^2)$$

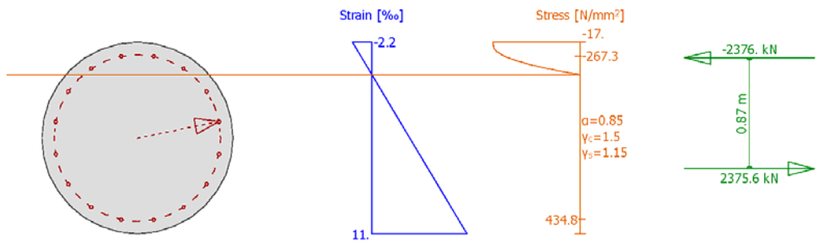
La comprobación se lleva a cabo con el software FAGUS. Se observa que el pilote es capaz de resistir los momentos de diseño en ELU y ELA funcionando a flexión simple:

Estribo PK-. Calzada izquierda Pilotes	Page 1 24.09.20, 19:26
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Sección transversal PILOTES (): Contorno, Armaduras — Scale 1 :60.0



Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2055.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	2055.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.2	-17.	1.76
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.76
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-267.3	1.15
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	2062.7	0.	4.4	8.8	0	86.02	234024.3	* 352810.7

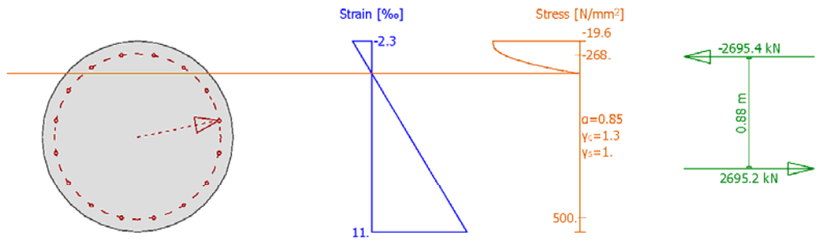
* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Estribo PK-. Calzada izquierda	Page 2
Pilotes	24.09.20, 19:26
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2360.0; eff(M,N)=1. OK Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		0	2360.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "AP4" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
AP4	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.3	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_n [m]	z_n [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.3	-19.6	1.53
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.53
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-268.	1.00
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	500.	1.00

Ultimate state "AP4"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	2362.4	0.	4.4	8.8	0	37.5	267950.87	* 353349.8

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

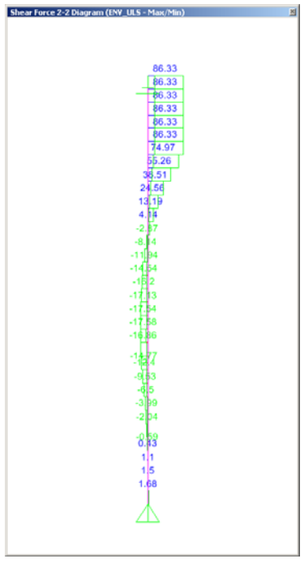
3.5. Cálculo a cortante

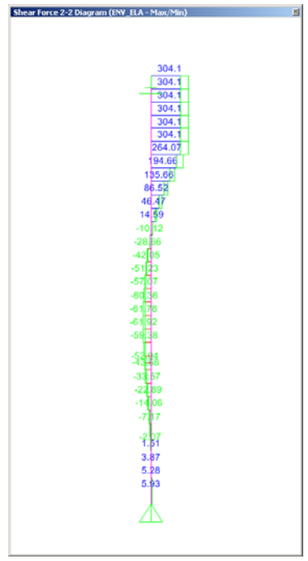
La armadura mínima dispuesta en los pilotes es la prescrita en el apartado 44.2.3.4 de la EHE-08.

$$A_\alpha = \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot \frac{b_o}{f_{y\alpha,d}} \cdot \sin\alpha = \frac{2.9}{7.5} \cdot \frac{1500}{400} \cdot \sin 90 = 1.45\ mm^2/mm = 14.50\,cm^2/m$$

$$\rightarrow Cerco\ \emptyset 12@150mm\ (15.08\,cm^2/m)$$

Los cortantes máximos obtenidos del modelo son:





ELU	$V_d = 87\ kN$
ELA (Sismo)	$V_d = 304\ kN$

Se comprueba que la armadura mínima es capaz de soportar los esfuerzos de diseño. Dicha armadura mínima se dispone en los tres primeros metros del pilote donde los cortantes de diseño son superiores al cortante resistido por la sección de hormigón sin armado a cortante (VU2). De este punto hacia abajo se dispone $\emptyset 10@200mm$ como armadura de montaje.

PALMAS ALTAS.ESTRIBO PK-.CALZADA IZQUIERDA. PILOTES. ELU

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.25	m
h =	1.50	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.43	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	19.6	cm²	
V_d =	1560.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	10687.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0011	

☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	2469.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

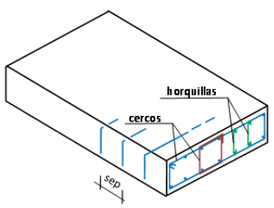
☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	786.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	786.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	15.1	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.13
número	1	10

$A_{sv,disp}$ = 15.1 cm²/m.l.

PALMAS ALTAS.ESTRIBO PK-.CALZADA IZQUIERDA. PILOTES. ELA

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.25	m
h =	1.50	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.43	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	19.6	cm²	
V_d =	1680.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	12331.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0011	

☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	2699.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

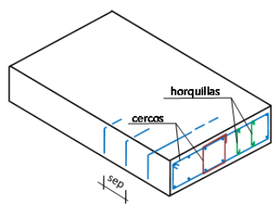
☐ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	907.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	907.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	15.1	cm²/m.l.



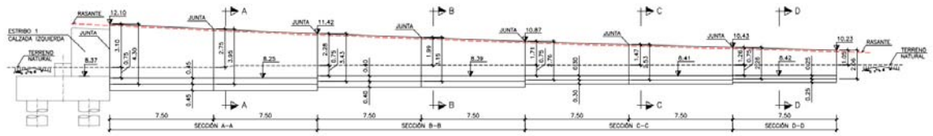
	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.20
número	1	10

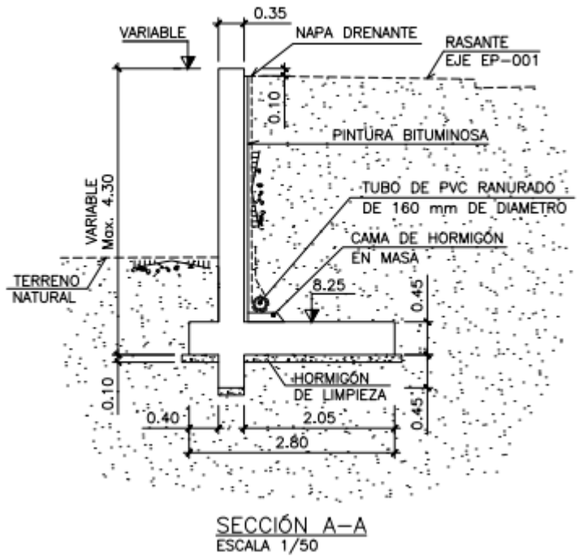
$A_{sv,disp}$ = 15.1 cm²/m.l.

AP2.2: ESTRIBO PK-. CALZADA IZQUIERDA. MURO DE ACOMPAÑAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El estribo de la calzada izquierda requiere una aleta de 52.5 m de longitud y altura variable entre 4.3m y 2.25 m aproximadamente. La sección de la aleta es la de un muro de contención de tierras convencional donde se ha tratado de reducir al máximo la puntera para evitar la interferencia de las excavaciones del muro con el vial inferior.





SECCIÓN A–A
ESCALA 1/50

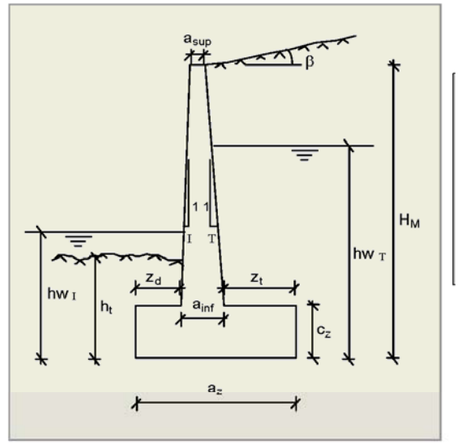
2. CÁLCULO DEL MURO. SECCIÓN A-A (Hmax = 4.20 m)

PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-. ALETA SECCIÓN A

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	4.20	m
a_{sup}=	0.35	m
a_z=	2.80	m
c_z=	0.45	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.35	m
z_d=	0.40	m
z_t=	2.05	m



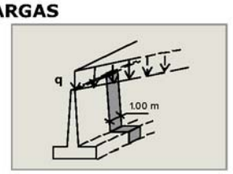
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

h_t=	1.20	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_r =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw I =	0.00	m
hw T =	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Coulomb)

Kah =	0.31	Kav =	0.00	(Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)
Kah =	0.31	Kav =	0.00	(Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☐

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.09 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.20 N/mm²	longitud comprimida
$\sigma_{máx}$ =	0.15 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.25 N/mm²	l_c = 2.80 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.93	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.50
γ_v=	3.62	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.80

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso específico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA HA-25

HORMIGÓN EN ALZADOS HA-30

γ_c = 1.50

ACERO B 500 S

γ_s = 1.15

recubrimiento zapata (*)= 0.05 m

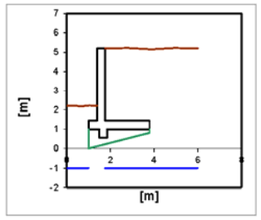
recubrimiento alzado (*)= 0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA IIa

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zarpa delantera rígida

Md= 16.8 mKN

A_{nec}= 6.1 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

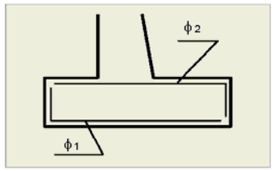
ϕ_1(mm)	12
sep(m)	0.175
Adisp	6.5 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 126.1 mKN

A_{nec}= 7.4 cm²/m.a. por flexión

ϕ_2(mm)	16
sep(m)	0.175
Adisp	11.5 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 11.6 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 83.4 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm No hay fisuración

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.40 m

ξ = 1.71

ρ_l = 0.0016

V_{cu}= zarpa rígida KN

V_d= KN

$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.150
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.40 m

ξ = 1.71

ρ_l = 0.0029

V_{cu}= 223.0 KN

V_d= 81.5 KN

$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.250	0.400
número/m.a.	0	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

En base de alzado (z=0)

Para M_d= 117.6 mKN

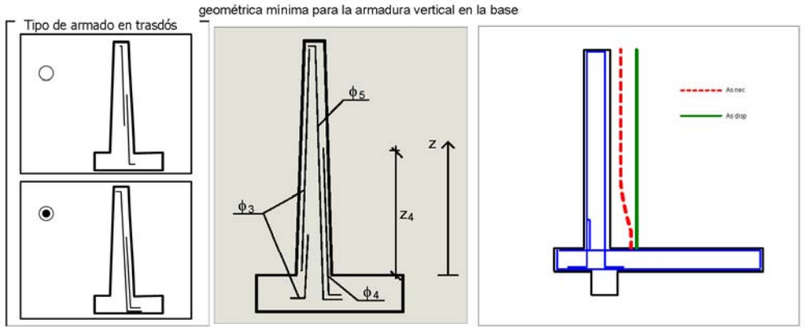
y máximo Nd= 32.8 KN Anec= 9.1 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	10	0	16
sep(m)	0.175	0.175	0.175
A_{disp} (*)	4.5	11.5	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z= 0.0 m

h= 0.35 m

M= 78.39 mKN w_{adm}= 0.30 mm

N= 32.81 KN $w_{máx}$= 0.22 mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

d= 0.30 m

ξ = 1.82

ρ_l = 0.004

σ'_{cd} = 0.09 N/mm²

V_{cu}= 205.36 KN

V_d= 85.34 KN

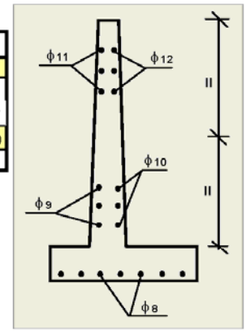
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	ϕ_9 + ϕ_{10}	ϕ_{11} + ϕ_{12}
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5	1.6
Anec(*)(cm²)	4.1	5.3	5.6
ϕ(mm)	12	10 10	10 10
sep(m)	0.250	0.250 0.250	0.250 0.250
Adisp (cm²)	4.5	6.3	6.3

(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica

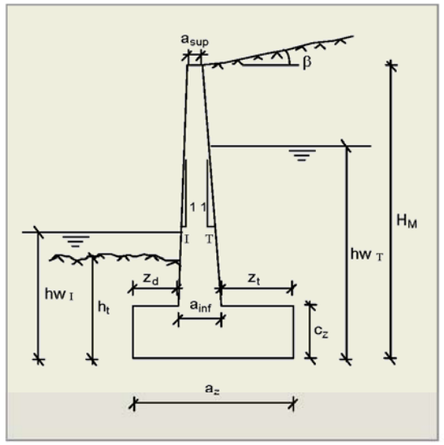


PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-. ALETA SECCIÓN A

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	4.20	m
a_{sup}=	0.35	m
a_Z=	2.80	m
c_Z=	0.45	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.35	m
z_d=	0.40	m
z_t=	2.05	m



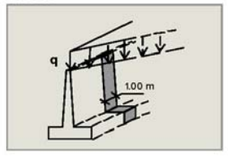
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

h_t=	1.20	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_T =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw_I=	0.00	m
hw_T=	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Mononobe - Okabe)

Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)
Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☑

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11	
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00	
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0	

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.09 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.30 N/mm²	(con sismo)	longitud comprimida
$\sigma_{máx}$ =	0.24 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.38 N/mm²	(con sismo)	l_c = 2.13 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.22	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.20 (con sismo)
γ_v=	1.93	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.30 (con sismo)

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso especifico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

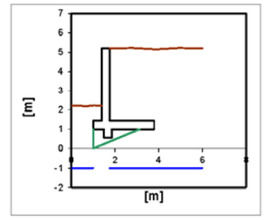
MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA	HA-25
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-30
γ_c =	1.50
ACERO	B 500 S
γ_s =	1.15
recubrimiento zapata (*)=	0.05 m
recubrimiento alzado (*)=	0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA	IIa
CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS	IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zarpa delantera rígida

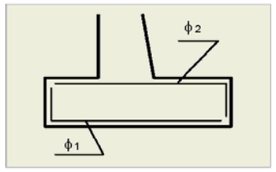
Md= 19.9 mKN
A_{nec}= 6.1 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_1(mm)	12
sep(m)	0.175
Adisp	6.5 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 158.5 mKN
A_{nec}= 9.4 cm²/m.a. por flexión

ϕ_2(mm)	16
sep(m)	0.175
Adisp	11.5 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 19.9 mKN
w_{adm}= mm
$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 158.5 mKN
w_{adm}= mm
$w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.40 m
ξ = 1.71
ρ_l = 0.0016
V_{cu}= zarpa rígida KN
V_d= KN
$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.150
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.40 m
ξ = 1.71
ρ_l = 0.0029
V_{cu}= 223.0 KN
V_d= 109.8 KN
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.250	0.400
número/m.a.	0	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

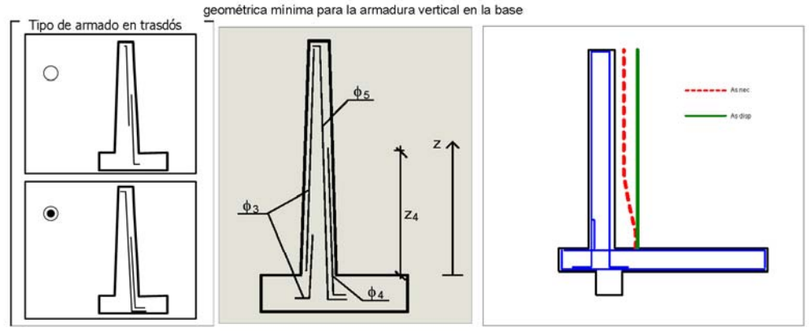
En base de alzado (z=0)
Para M_d= 135.6 mKN
y mínimo Nd= 32.8 KN Anec= 10.6 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	10	0	16
sep(m)	0.175	0.175	0.175
A_{disp} (*)	4.5	11.5	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z= 0.0 m
h= 0.35 m
M= 135.61 mKN w_{adm}= mm
N= 32.81 KN $w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

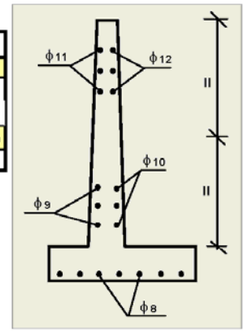
d= 0.30 m
ξ = 1.82
ρ_l = 0.004
σ'_{cd} = 0.09 N/mm²
V_{cu}= 205.36 KN
V_d= 90.71 KN
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	ϕ_9 + ϕ_{10}		ϕ_{11} + ϕ_{12}	
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5		1.6	
Anec(*)(cm²)	4.1	5.3		5.6	
ϕ(mm)	12	10	10	10	10
sep(m)	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Adisp (cm²)	4.5	6.3		6.3	

(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica



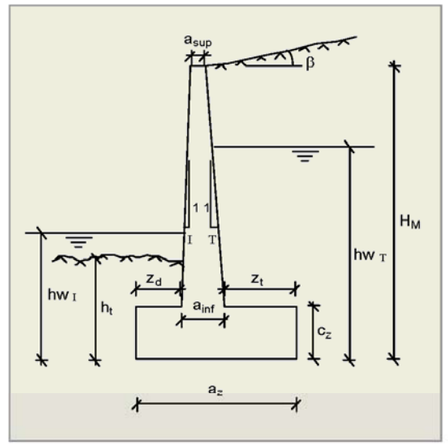
3. CÁLCULO DEL MURO. SECCIÓN B-B (H_{max} = 3.35 m)

PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-. ALETA SECCIÓN B

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	3.35	m
a_{sup}=	0.30	m
a_Z=	2.10	m
c_Z=	0.40	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.30	m
z_d=	0.40	m
z_t=	1.40	m



CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

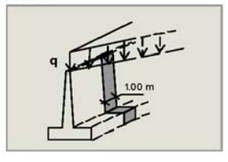
h_t=	1.15	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_r =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw_I =	0.00	m
hw_T =	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Coulomb)

Kah = 0.31 Kav = 0.00 (Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)

Kah = 0.31 Kav = 0.00 (Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☐

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.07 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.20 N/mm²	longitud comprimida
$\sigma_{máx}$ =	0.13 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.25 N/mm²	l_c = 2.10 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.92	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.50
γ_v=	3.06	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.80

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso específico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA HA-25

HORMIGÓN EN ALZADOS HA-30

γ_c = 1.50

ACERO B 500 S

γ_s = 1.15

recubrimiento zapata (*)= 0.05 m

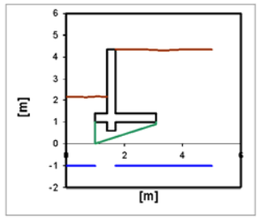
recubrimiento alzado (*)= 0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA IIa

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zapa delantera rígida

Md= 13.2 mKN

A_{nec}= 5.4 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

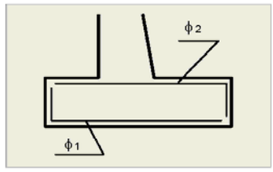
ϕ_1(mm)	12
sep(m)	0.200
Adisp	5.7 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 61.6 mKN

A_{nec}= 5.4 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_2(mm)	12
sep(m)	0.200
Adisp	5.7 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 9.0 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 40.7 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm No hay fisuración

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.35 m

ξ = 1.76

ρ_l = 0.0016

V_{cu}= zarpa rígida KN

V_d= KN

$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.35 m

ξ = 1.76

ρ_l = 0.0016

V_{cu}= 203.6 KN

V_d= 58.5 KN

$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

En base de alzado (z=0)

Para M_d= 61.5 mKN

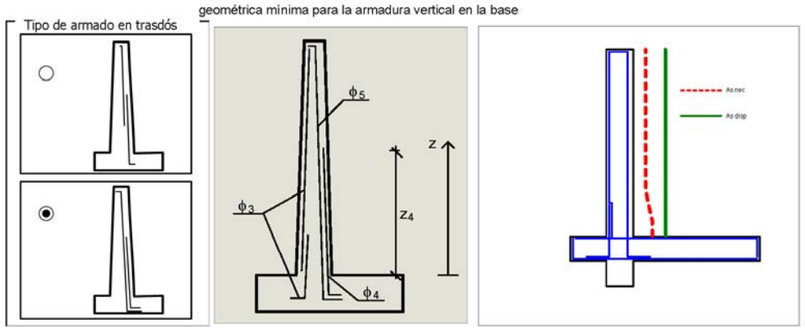
y máximo Nd= 22.1 KN Anec= 6.0 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	10	0	16
sep(m)	0.200	0.200	0.200
A_{disp} (*)	3.9	10.1	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z= 0.0 m

h= 0.30 m

M= 41.01 mKN w_{adm}= 0.30 mm

N= 22.13 KN $w_{máx}$= 0.00 mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

d= 0.25 m

ξ = 1.89

ρ_l = 0.004

σ'_{cd} = 0.07 N/mm²

V_{cu}= 181.29 KN

V_d= 55.71 KN

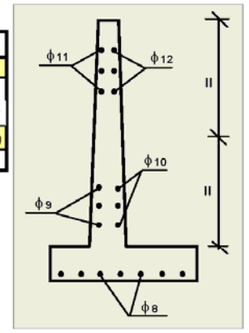
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	ϕ_9 + ϕ_{10}	ϕ_{11} + ϕ_{12}
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5	1.6
Anec(*)/(cm²)	3.6	4.5	4.8
ϕ(mm)	12	10 10	10 10
sep(m)	0.300	0.300 0.300	0.300 0.300
Adisp (cm²)	3.8	5.2	5.2

(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica

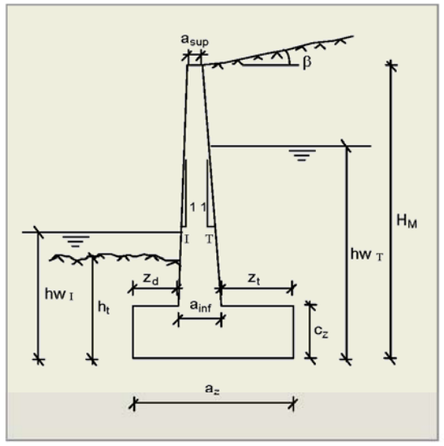


PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-. ALETA SECCIÓN B

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	3.35	m
a_{sup}=	0.30	m
a_Z=	2.10	m
c_Z=	0.40	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.30	m
z_d=	0.40	m
z_t=	1.40	m



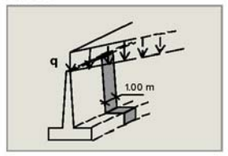
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

h_t=	1.15	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_r =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw_I=	0.00	m
hw_T=	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Mononobe - Okabe)

Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)
Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☑

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11	
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00	
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

En base de alzado (z=0)

Para M_d= 67.7 mKN

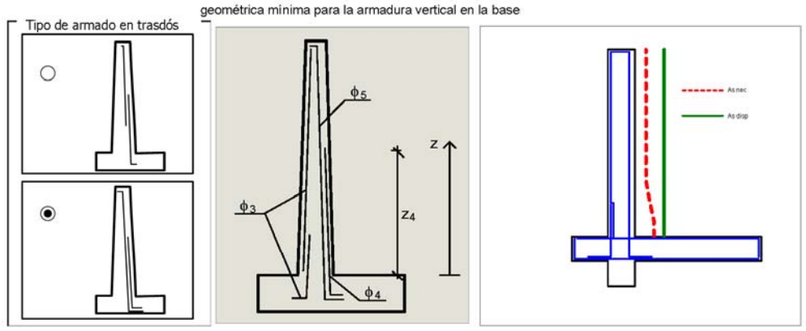
y mínimo Nd= 22.1 KN Anec= 6.6 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	10	0	16
sep(m)	0.200	0.200	0.200
A_{disp} (*)	3.9	10.1	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z=	0.0	m	
h=	0.30	m	
M=	67.65	mKN	w_{adm}= mm
N=	22.13	KN	$w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

d=	0.25	m
ξ =	1.89	
ρ_l =	0.004	
σ'_{cd} =	0.07	N/mm²
V_{cu}=	181.29	KN
V_d=	57.24	KN
$A_{sv,nec}$=	0.0	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.07 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.30 N/mm² (con sismo)	longitud comprimida	
$\sigma_{máx}$ =	0.22 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.38 N/mm² (con sismo)	l_c =	1.35 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.26	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.20 (con sismo)
γ_v=	1.70	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.30 (con sismo)

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso específico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA HA-25

HORMIGÓN EN ALZADOS HA-30

γ_c = 1.50

ACERO B 500 S

γ_s = 1.15

recubrimiento zapata (*)= 0.05 m

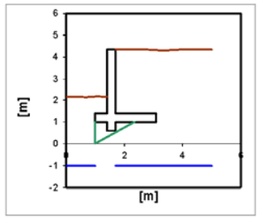
recubrimiento alzado (*)= 0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA IIa

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zarpa delantera rígida

Md= 17.5 mKN

A_{nec}= 5.4 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

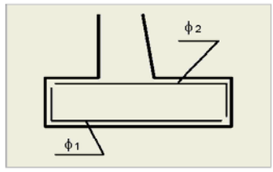
ϕ_1(mm)	12
sep(m)	0.200
Adisp	5.7 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 70.7 mKN

A_{nec}= 5.4 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_2(mm)	12
sep(m)	0.200
Adisp	5.7 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 17.5 mKN

w_{adm}= mm

$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 70.7 mKN

w_{adm}= mm

$w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.35 m

ξ = 1.76

ρ_l = 0.0016

V_{cu}= zarpa rígida KN

V_d= KN

$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.35 m

ξ = 1.76

ρ_l = 0.0016

V_{cu}= 203.6 KN

V_d= 74.1 KN

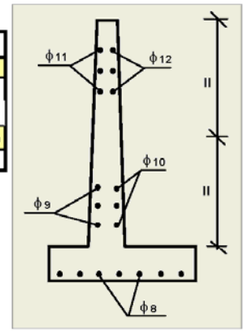
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	ϕ_9 + ϕ_{10}		ϕ_{11} + ϕ_{12}	
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5		1.6	
Anec(*)(cm²)	3.6	4.5		4.8	
ϕ(mm)	12	10	10	10	10
sep(m)	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
Adisp (cm²)	3.8	5.2		5.2	

(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica



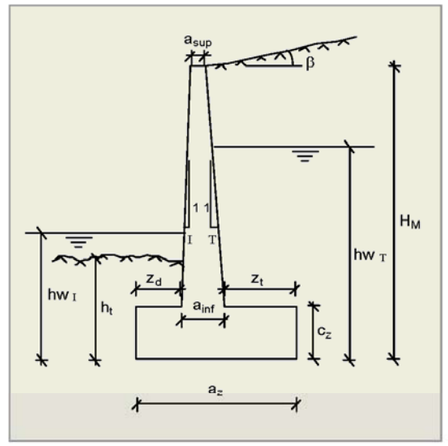
4. CÁLCULO DEL MURO. SECCIÓN C-C (Hmax = 2.65 m)

PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-. ALETA SECCIÓN C

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	2.65	m
a_{sup}=	0.25	m
a_Z=	1.50	m
c_Z=	0.30	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.25	m
z_d=	0.25	m
z_t=	1.00	m



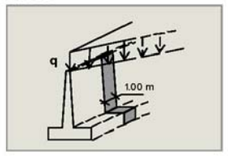
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

h_t=	1.05	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_r =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw_I =	0.00	m
hw_T =	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Coulomb)

Kah =	0.31	Kav =	0.00	(Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)
Kah =	0.31	Kav =	0.00	(Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☐

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.06 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.20 N/mm²	longitud comprimida
$\sigma_{máx}$ =	0.13 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.25 N/mm²	l_c = 1.36 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.80	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.50
γ_v=	2.39	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.80

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso específico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA HA-25

HORMIGÓN EN ALZADOS HA-30

γ_c = 1.50

ACERO B 500 S

γ_s = 1.15

recubrimiento zapata (*)= 0.05 m

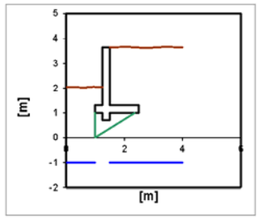
recubrimiento alzado (*)= 0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA IIa

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zarpa delantera rígida

Md= 5.8 mKN

A_{nec}= 3.8 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

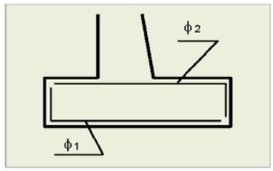
ϕ_1(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 33.4 mKN

A_{nec}= 3.8 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_2(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 3.9 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 22.3 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm No hay fisuración

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.25 m

ξ = 1.89

ρ_l = 0.0016

V_{cu}= zarpa rígida KN

V_d= KN

$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.25 m

ξ = 1.89

ρ_l = 0.0016

V_{cu}= 163.0 KN

V_d= 45.3 KN

$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

En base de alzado (z=0)

Para M_d= 33.7 mKN

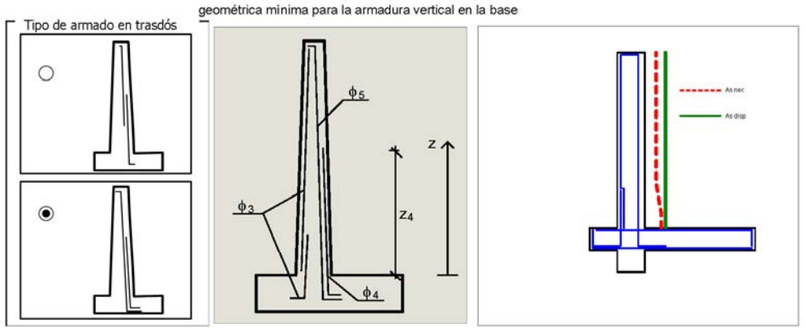
y máximo Nd= 14.7 KN Anec= 4.5 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	10	0	12
sep(m)	0.200	0.200	0.200
A_{disp} (*)	3.9	5.7	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z= 0.0 m

h= 0.25 m

M= 22.46 mKN w_{adm}= 0.30 mm

N= 14.69 KN $w_{máx}$= 0.00 mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

d= 0.20 m

ξ = 2.00

ρ_l = 0.003

σ'_{cd} = 0.06 N/mm²

V_{cu}= 156.68 KN

V_d= 37.56 KN

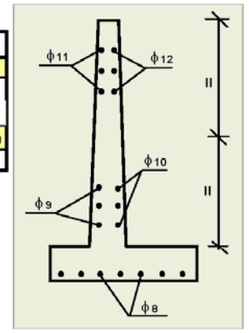
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	ϕ_9 + ϕ_{10}	ϕ_{11} + ϕ_{12}
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5	1.6
Anec(*)(cm²)	2.7	3.8	4.0
ϕ(mm)	10 | 8	8 | 8	8 | 8
sep(m)	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Adisp (cm²)	3.1	4.0	4.0

(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica

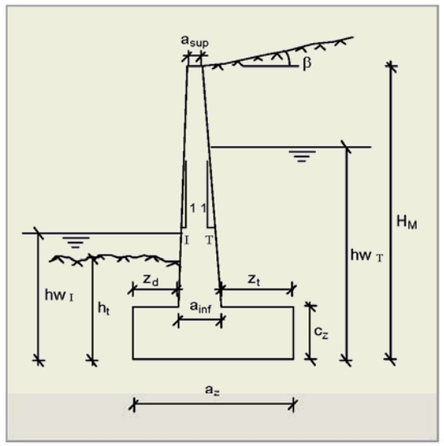


PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-. ALETA SECCIÓN C

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	2.65	m
a_{sup}=	0.25	m
a_Z=	1.50	m
c_Z=	0.30	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.25	m
z_d=	0.25	m
z_t=	1.00	m



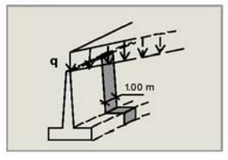
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

h_t=	1.05	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_T =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw_I=	0.00	m
hw_T=	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Mononobe - Okabe)

Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)
Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☑

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11	
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00	
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0	

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.06 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.30 N/mm²	(con sismo)	longitud comprimida
$\sigma_{máx}$ =	0.31 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.38 N/mm²	(con sismo)	l_c = 0.58 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.21	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.20 (con sismo)
γ_v=	1.37	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.30 (con sismo)

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso especifico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

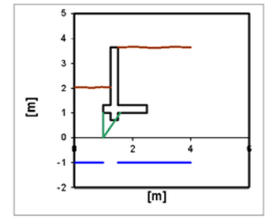
MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA	HA-25
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-30
γ_c =	1.50
ACERO	B 500 S
γ_s =	1.15
recubrimiento zapata (*)=	0.05 m
recubrimiento alzado (*)=	0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA	IIa
CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS	IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zarpa delantera rígida

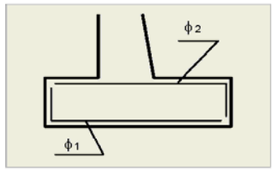
Md= 10.9 mKN
A_{nec}= 3.8 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_1(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 31.9 mKN
A_{nec}= 3.8 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_2(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 10.9 mKN
w_{adm}= mm
$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 31.9 mKN
w_{adm}= mm
$w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.25 m
ξ = 1.89
ρ_l = 0.0016
V_{cu}= zarpa rígida KN
V_d= KN
$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.25 m
ξ = 1.89
ρ_l = 0.0016
V_{cu}= 163.0 KN
V_d= 44.5 KN
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

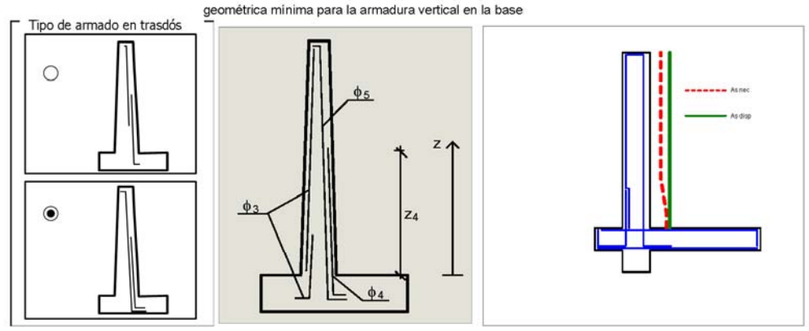
En base de alzado (z=0)
Para M_d= 35.7 mKN
y mínimo Nd= 14.7 KN Anec= 4.8 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	10	0	12
sep(m)	0.200	0.200	0.200
A_{disp} (*)	3.9	5.7	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z= 0.0 m
h= 0.25 m
M= 35.65 mKN w_{adm}= mm
N= 14.69 KN $w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

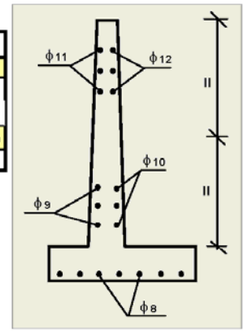
d= 0.20 m
ξ = 2.00
ρ_l = 0.003
σ'_{cd} = 0.06 N/mm²
V_{cu}= 156.68 KN
V_d= 37.56 KN
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	ϕ_9 + ϕ_{10}		ϕ_{11} + ϕ_{12}	
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5		1.6	
Anec(*)(cm²)	2.7	3.8		4.0	
ϕ(mm)	10	8	8	8	8
sep(m)	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Adisp (cm²)	3.1	4.0		4.0	

(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica



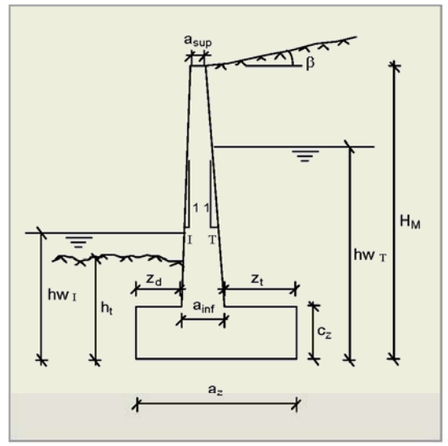
5. CÁLCULO DEL MURO. SECCIÓN D-D (H_{max} = 2.15 m)

PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK -. ALETA SECCIÓN D

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	2.15	m
a_{sup}=	0.25	m
a_Z=	1.25	m
c_Z=	0.25	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.25	m
z_d=	0.25	m
z_t=	0.75	m



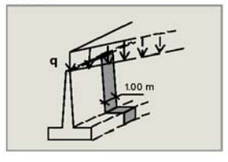
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

h_t=	1.00	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_r =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw_I =	0.00	m
hw_T =	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Coulomb)

Kah =	0.31	Kav =	0.00	(Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)
Kah =	0.31	Kav =	0.00	(Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☐

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.05 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.20 N/mm²	longitud comprimida
$\sigma_{máx}$ =	0.11 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.25 N/mm²	l_c = 1.13 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.85	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.50
γ_v=	2.39	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.80

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso específico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA HA-25

HORMIGÓN EN ALZADOS HA-30

γ_c = 1.50

ACERO B 500 S

γ_s = 1.15

recubrimiento zapata (*)= 0.05 m

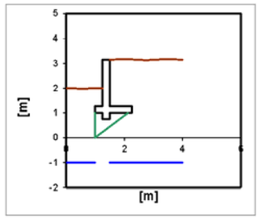
recubrimiento alzado (*)= 0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA IIa

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zarpa delantera rígida

Md= 4.4 mKN

A_{nec}= 3.1 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

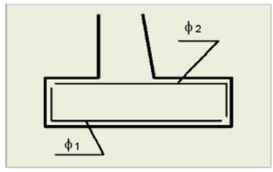
ϕ_1(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 17.1 mKN

A_{nec}= 3.1 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_2(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 3.0 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 11.4 mKN

w_{adm}= 0.30 mm

$w_{máx}$= mm No hay fisuración

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.20 m

ξ = 2.00

ρ_l = 0.0020

V_{cu}= zarpa rígida KN

V_d= KN

$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.20 m

ξ = 2.00

ρ_l = 0.0020

V_{cu}= 141.4 KN

V_d= 30.2 KN

$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

En base de alzado (z=0)

Para M_d= 19.4 mKN

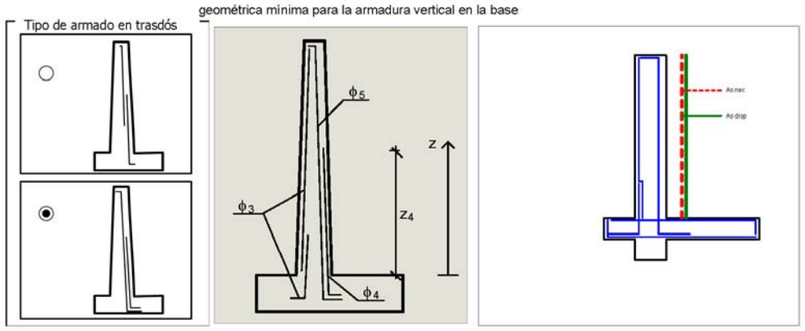
y máximo Nd= 11.9 KN Anec= 3.1 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	8	0	10
sep(m)	0.200	0.200	0.200
A_{disp} (*)	2.5	3.9	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z= 0.0 m

h= 0.25 m

M= 12.93 mKN w_{adm}= 0.30 mm

N= 11.88 KN $w_{máx}$= 0.00 mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

d= 0.20 m

ξ = 2.00

ρ_l = 0.002

σ'_{cd} = 0.05 N/mm²

V_{cu}= 156.34 KN

V_d= 24.09 KN

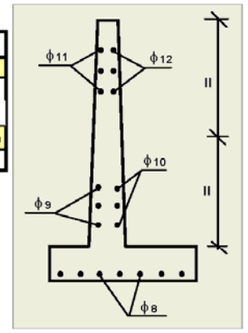
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	ϕ_9 + ϕ_{10}	ϕ_{11} + ϕ_{12}
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5	1.6
Anec(*)/(cm²)	2.3	3.8	4.0
ϕ(mm)	8	8 8	8 8
sep(m)	0.200	0.250 0.250	0.250 0.250
Adisp (cm²)	2.5	4.0	4.0

(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica

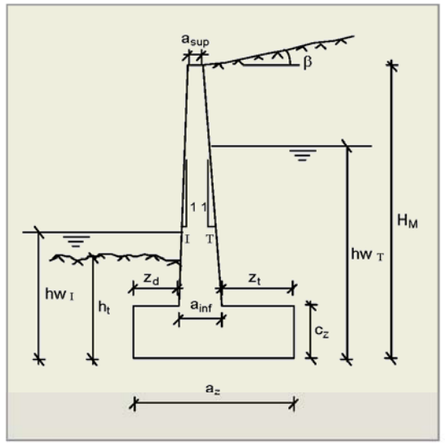


PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK -. ALETA SECCIÓN D

CÁLCULO DE MURO MÉNSULA SEGÚN NORMA EHE 08

GEOMETRÍA

H_M=	2.15	m
a_{sup}=	0.25	m
a_Z=	1.25	m
c_Z=	0.25	m
I=	0.00	
T=	0.00	
a_{inf}=	0.25	m
z_d=	0.25	m
z_t=	0.75	m



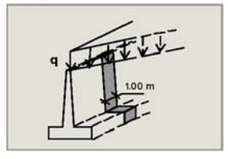
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE APOYO, RELLENO Y AGUA

h_t=	1.00	m
β =	0.0	º
peso específico del relleno γ_r=	21	KN/m³
angulo de rozamiento del relleno ϕ_r =	32	º
angulo de rozamiento contacto relleno-muro δ_M =	0.0	º
angulo de rozamiento contacto terreno-muro δ_T =	21	º
cohesión =	0.00	N/mm²
σ_{adm} =	0.20	N/mm²
f_p=	1.25	
hw_I=	0.00	m
hw_T=	0.00	m

Coeficientes de empuje activo (Mononobe - Okabe)

Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós inclinado en agotamiento y fisuración)
Kah =	0.37	Kav =	0.00	(Para el trasdós vertical y para el trasdós inclinado en estabilidad)

CARGAS



carga uniforme indefinida q

q_{cp} =	0.0	KN/m.l. de talud
q_{sc} =	10.0	KN/m.l. de talud

sismo ☑

coeficiente de aceleración horizontal K_h =	0.11	
coeficiente de aceleración vertical K_v =	0.00	
mayorar la parte sísmica del empuje de tierras por el coeficiente κ =	1.0	

TENSIONES EN EL TERRENO

σ_{med} =	0.05 N/mm²	$(\sigma_{med})_{adm}$ =	0.30 N/mm² (con sismo)	longitud comprimida	
$\sigma_{máx}$ =	0.25 N/mm²	$(\sigma_{máx})_{adm}$ =	0.38 N/mm² (con sismo)	l_c =	0.48 m

DESLIZAMIENTO Y VUELCO

γ_d=	1.26	$(\gamma_d)_{adm}$=	1.20 (con sismo)
γ_v=	1.38	$(\gamma_v)_{adm}$=	1.30 (con sismo)

considera empuje pasivo en puntera? ☐

K_p= 3.25

peso especifico del terreno γ_T = 18.00 KN/m³

MATERIALES Y CLASE DE EXPOSICIÓN

HORMIGÓN EN ZAPATA HA-25

HORMIGÓN EN ALZADOS HA-30

γ_c = 1.50

ACERO B 500 S

γ_s = 1.15

recubrimiento zapata (*)= 0.05 m

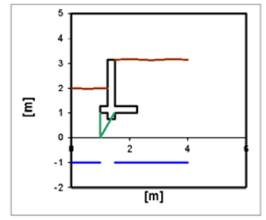
recubrimiento alzado (*)= 0.05 m

(*) recubrimiento mecánico a eje de armadura longitudinal. Este valor se utilizará para cálculos de flexión/flexocompresión, cortante y ancho de fisura característico

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ZAPATA IIa

CLASE DE EXPOSICIÓN EN ALZADOS IIb

comprobación de la geometría y ley de tensiones



COEFICIENTES DE MAYORACIÓN PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
EMPUJE DE TIERRAS	1.00	1.50	1.00	1.00
EMPUJE DE AGUA	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00
ACCIDENTAL	----	----	1.00	1.00

CÁLCULO A FLEXIÓN DE ZAPATA

zarpa delantera rígida

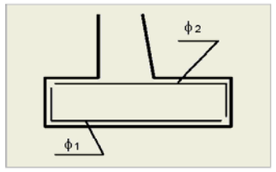
Md= 7.9 mKN
A_{nec}= 3.1 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_1(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.

zarpa trasera flexible

Md= 15.4 mKN
A_{nec}= 3.1 cm²/m.a. por cuantía mecánica mínima

ϕ_2(mm)	10
sep(m)	0.200
Adisp	3.9 cm²/m.a.



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ZAPATA

zarpa delantera rígida

M= 7.9 mKN
w_{adm}= mm
$w_{máx}$= mm

zarpa trasera flexible

M= 15.4 mKN
w_{adm}= mm
$w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ZAPATA

en zarpa delantera

d= 0.20 m
ξ = 2.00
ρ_l = 0.0020
V_{cu}= zarpa rígida KN
V_d= KN
$A_{sv,nec}$= cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	1	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

en zarpa trasera

d= 0.20 m
ξ = 2.00
ρ_l = 0.0020
V_{cu}= 141.4 KN
V_d= 27.4 KN
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	2
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

CÁLCULO A FLEXOCOMPRESIÓN DE ALZADO

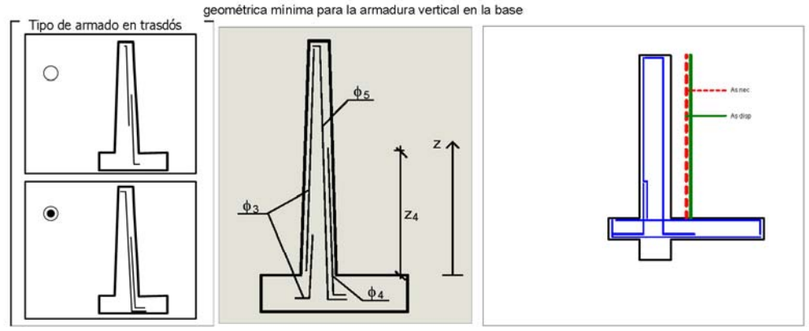
En base de alzado (z=0)
Para M_d= 20.1 mKN
y mínimo Nd= 11.9 KN Anec= 3.1 cm²/m.a.

Familia	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5
ϕ(mm)	8	0	10
sep(m)	0.200	0.200	0.200
A_{disp} (*)	2.5	3.9	cm²/m.a.

(*) Se ha comprobado que se supera la cuantía geométrica mínima para la armadura vertical en la base

Intervalos de armadura	
z_4 (m)	4.00
z_5 (m)	0.00

Tipo de armado en trasdós



COMPROBACIÓN A FISURACIÓN EN ALZADO

En z= 0.0 m
h= 0.25 m
M= 20.13 mKN w_{adm}= mm
N= 11.88 KN $w_{máx}$= mm

COMPROBACIÓN A CORTANTE EN ALZADO

en base de muro

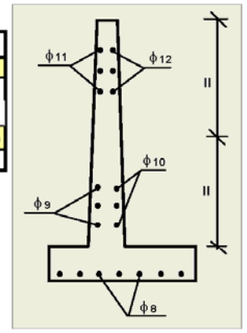
d= 0.20 m
ξ = 2.00
ρ_l = 0.002
σ'_{cd} = 0.05 N/mm²
V_{cu}= 156.34 KN
V_d= 23.94 KN
$A_{sv,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.200	0.200
número/m.a.	0	0
$A_{sv,disp}$=	0.0 cm²/m.l.	

RESTO DE ARMADURA EN ZAPATA Y ALZADO

Familia	ϕ_8	$\phi_9 + \phi_{10}$		$\phi_{11} + \phi_{12}$	
Cuantía geom.(‰)	0.9	1.5		1.6	
Anec(*)(cm²)	2.3	3.8		4.0	
ϕ(mm)	8	8	8	8	8
sep(m)	0.200	0.250	0.250	0.250	0.250
Adisp (cm²)	2.5	4.0		4.0	

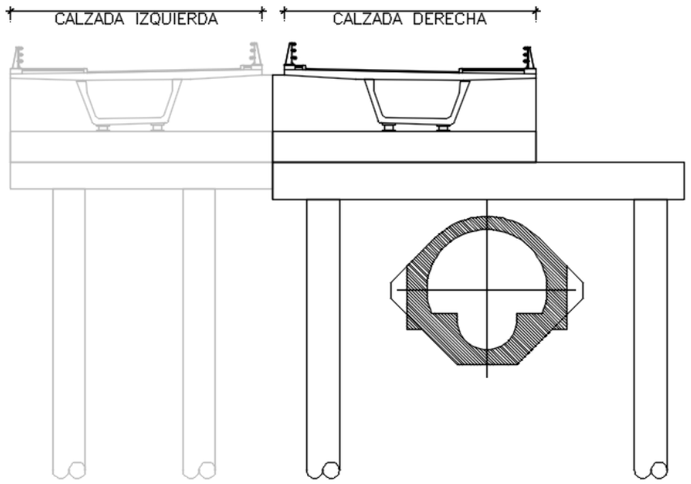
(*) Armadura necesaria estrictamente por cuantía geométrica



AP2.3: ESTRIBO PK-. CALZADA DERECHA. MURO FRONTAL

1. INTRODUCCIÓN

El estribo de la calzada derecha se diseña independiente del de la calzada izquierda. Se trata de un estribo pilotado con 4 pilotes de 1.5 m de diámetro con separación transversal de 15 m y longitudinal de 3.75 m. La cimentación del estribo está diseñada para puentear las cargas del mismo a ambos lados del ovoide existente. Entre el encepado y el terreno se dispondrá porexpan o similar de tal forma que la losa no transmita carga al terreno.



Dadas las dimensiones de la cimentación, esta no puede ser tratada como un sólido rígido a efectos del reparto de cargas en los pilotes. Por este motivo se ha incluido en el modelo global del puente con elementos tipo “shell”.

2. CÁLCULO DEL ENCEPADO

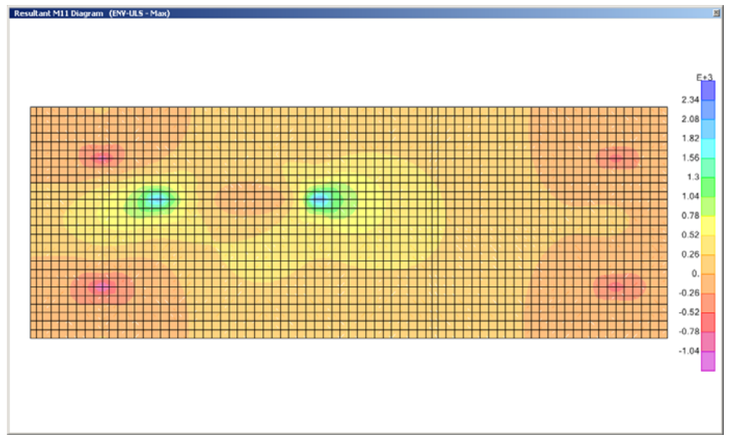
Dadas las dimensiones de la cimentación, esta no puede ser tratada como un sólido rígido a efectos del reparto de cargas en los pilotes. Por este motivo se ha incluido en el modelo global del puente con elementos tipo “shell”. El encepado se dimensiona según lo indicado en el apartado 58.4.2 de la EHE-08 como cimentación flexible. Los resultados

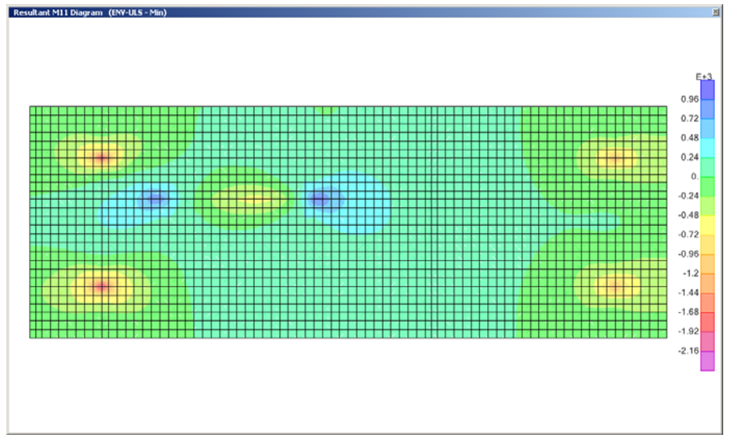
2.1. Cálculo a flexión

A continuación se muestran los resultados obtenidos para la envolvente de combinaciones en Estado Límite Último. Los resultados de las imágenes tienen unidades de kN-m/m con eje 1 vertical y eje 2 horizontal.

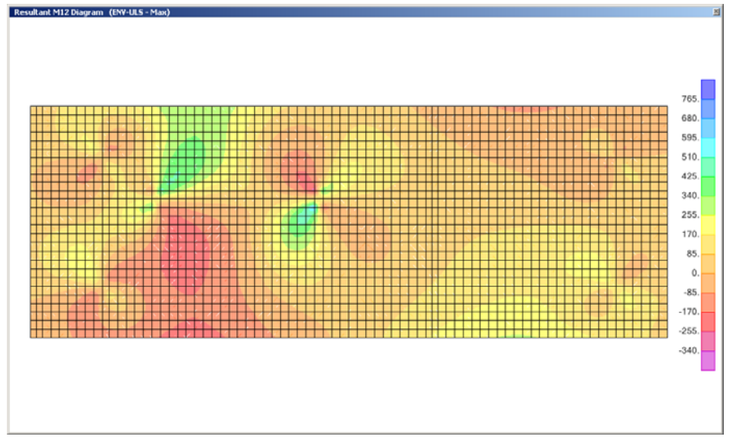
Estado Límite Último

M11 (kN-m/m)

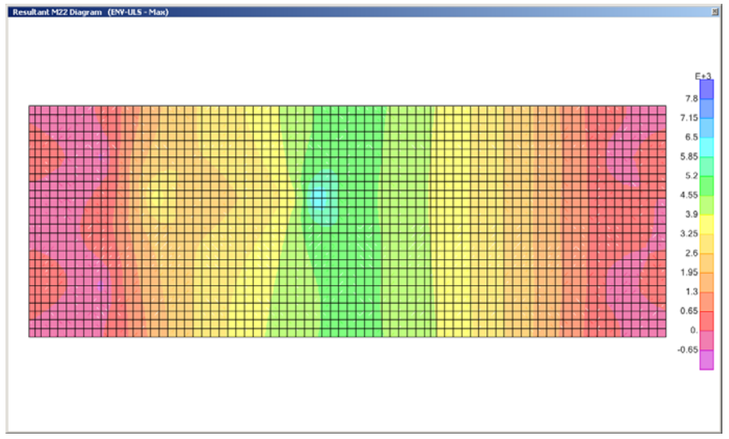


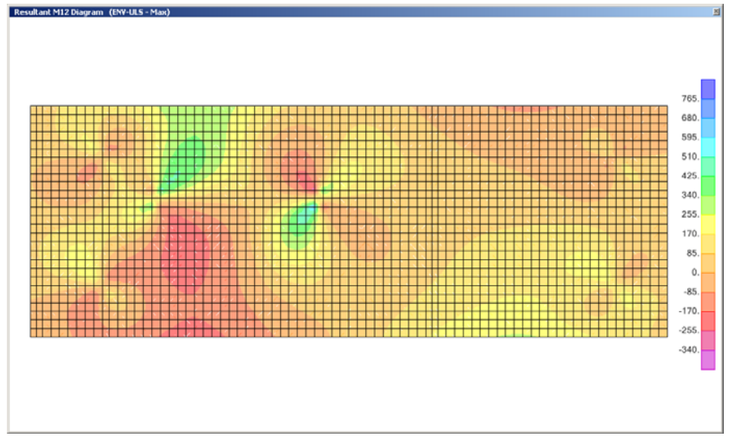


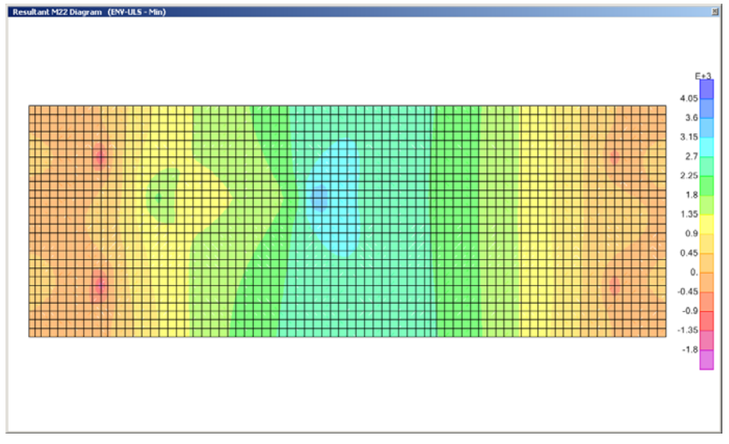
M12 (kN-m/m)



M22 (kN-m/m)







El armado mínimo dispuesto en el encepado se corresponde con la armadura mínima mecánica indicada en el artículo 42.3.2 de la EHE-08:

$$A_s \geq 0.04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \rightarrow A_s \geq 32.2\ cm^2 \rightarrow \emptyset 32 a 20\ (40.2\ cm^2)$$

Para el armado del encepado se ha elaborado una tabla de armado a flexión simple para una sección de 1750x1000 con el software FAGUS. La tabla y los resultados del programa se presentan a continuación:

Nombre sección	ARMADO			A_s [cm²]	M_d [kN-m]
	1ª Capa	2ª Capa	3ª Capa		
LOSA 1	Ø32@200	-	-	40.2	2769
LOSA 2	Ø32@200+ Ø25@200	-	-	64.8	4387
LOSA 3	Ø32@100	-	-	80.4	5389
LOSA 4	Ø32@100	Ø25@200	-	104.9	6836
LOSA 5	Ø32@100	Ø32@200	-	120.6	7724
LOSA 6	Ø32@100	Ø32@100	-	160.8	9865
LOSA 7	Ø32@100	Ø32@100	Ø25@200	185.3	11008
LOSA 8	Ø32@100	Ø32@100	Ø32@200	201	11700

Estribo PK-. Calzada derecha
Losa encepado_ELU

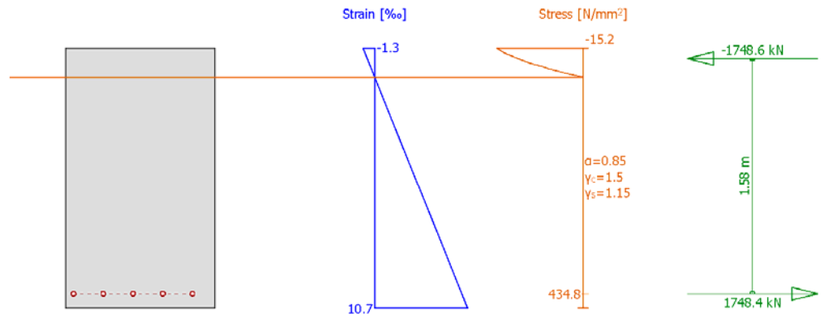
Page 1
25.09.20, 10:08

TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid

Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section LOSA 1 (H300;AEH500): Efficiency My=2769.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :31.9



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 1

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	2769.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-1.3	-15.2	1.76
C1	H300	0.	-0.5	10.7	0.	1.76
R1	AEH500	0.05	-0.4	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

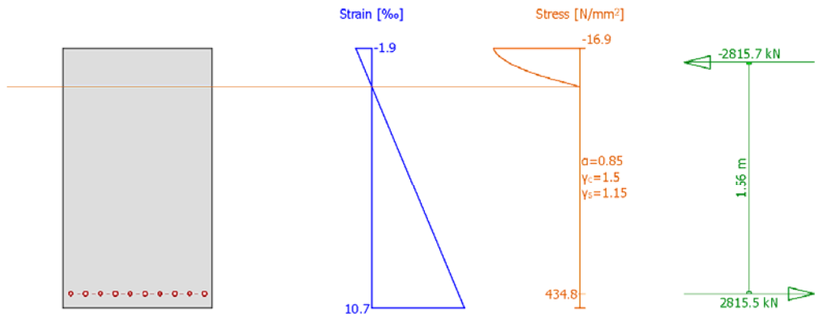
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	2769.1	87.4	4.7	6.9	0	52.9	403544.5	* 328622.0

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Cross-section LOSA 2 (H300;AEH500): Efficiency My=4387.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :31.9



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 2

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	4387.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

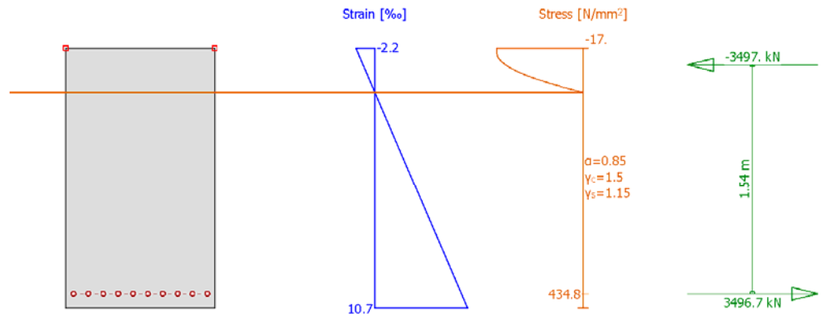
Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-1.9	-16.9	1.76
C1	H300	0.	0.	10.7	0.	1.76
R2	AEH500	0.15	0.1	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	4387.2	-34.1	4.4	7.2	0	54.52	612178.56	* 350134.4

Cross-section LOSA 3 (H300;AEH500): Efficiency My=5389.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :31.9



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 3

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	5389.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

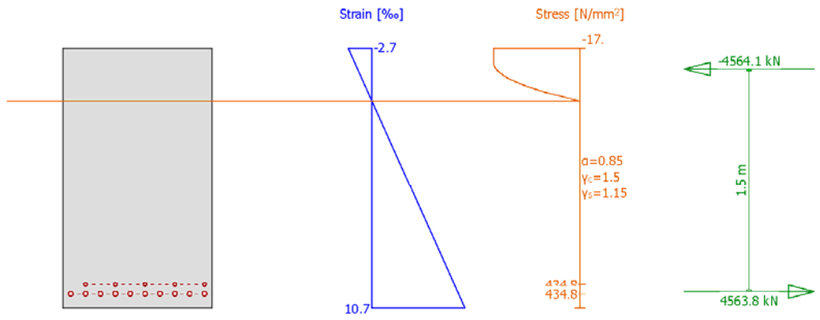
Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-2.2	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	10.7	0.	1.76
R3	AEH500	0.05	0.1	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	5389.3	0.	4.3	7.4	0	57.04	731751.6	* 342859.5

Estribo PK-. Calzada derecha Losa encepado_ELU	Page 4 25.09.20, 10:08
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section LOSA 4 (H300;AEH500): Efficiency My=6836.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :31.9



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 4

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	6836.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-2.7	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	10.7	0.	1.76
R1	AEH500	0.15	0.16	9.5	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

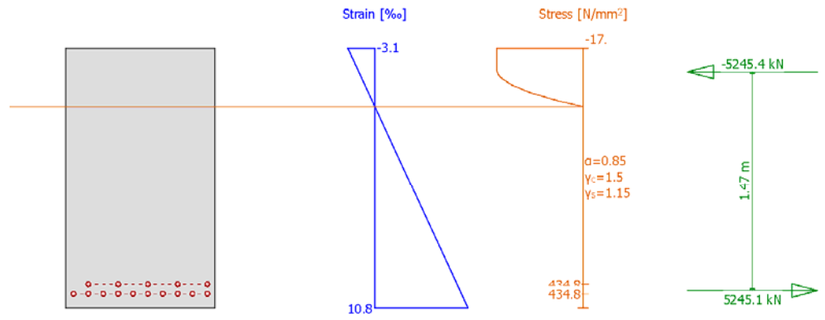
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	6836.	-53.4	4.0	7.7	0	67.88	887950.84	* 328585.1

	Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Estribo PK-. Calzada derecha Losa encepado_ELU	Page 5 25.09.20, 10:08
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section LOSA 5 (H300;AEH500): Efficiency My=7724.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :31.9



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 5

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	7724.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-3.1	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	10.8	0.	1.76
R1	AEH500	0.15	0.16	9.5	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

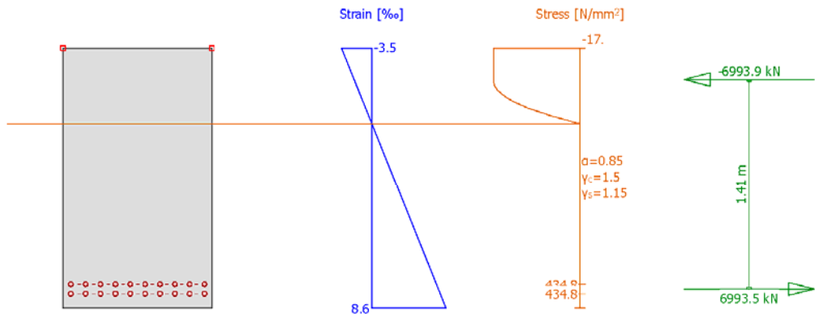
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	7724.5	-87.4	3.8	7.9	0	79.27	974336.66	* 319472.1

	Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Cross-section LOSA 6 (H300;AEH500): Efficiency My=9865.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :31.9



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 6

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	9865.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

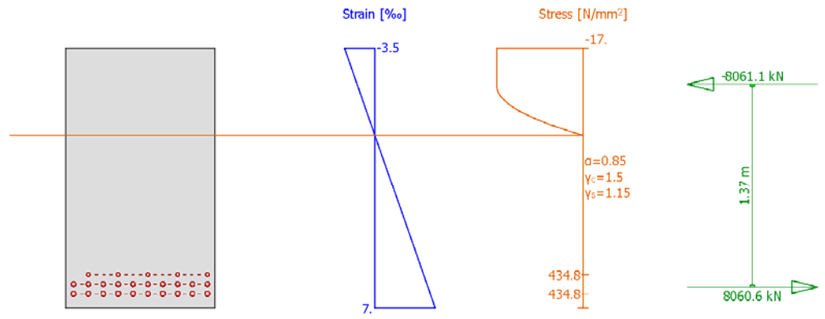
Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	8.6	0.	1.76
R1	AEH500	0.05	0.16	7.5	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	9865.3	0.	2.5	6.9	0	161.79	1432350.45	* 367775.2

Cross-section LOSA 7 (H300;AEH500): Efficiency My=11008.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :31.9



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 7

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	11008.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

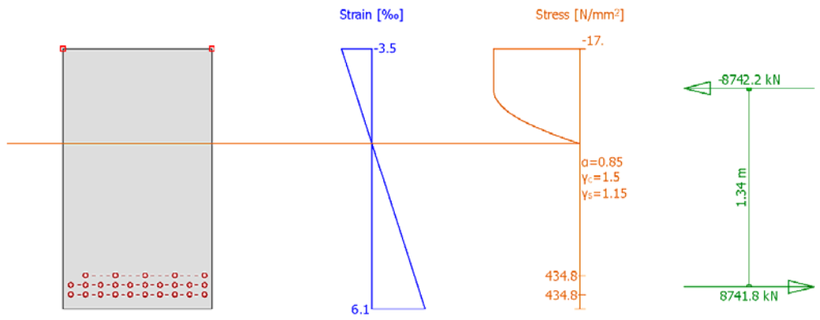
Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	7.	0.	1.76
R2	AEH500	0.15	0.22	5.6	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.5	11008.1	-53.4	1.7	6.0	0	301.09	1842166.46	* 423528.7

Estribo PK-. Calzada derecha	Page 8
Losa encepado_ELU	25.09.20, 10:08
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Scale 1 :31.9
Cross-section LOSA 8 (H300;AEH500): Efficiency My=11700.0; eff(M,N)=1. OK Stress analysis with given forces My=3330.0;



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 8

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	11700.0	-	1.00					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_{Cj} [m]	z_{Cj} [m]	ε [‰]	σ_{Cj} [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	6.1	0.	1.76
R2	AEH500	0.15	0.22	4.9	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	11701.7	-87.4	1.3	5.5	0	280.29	2123737.19	* 459110.2

Nr.:

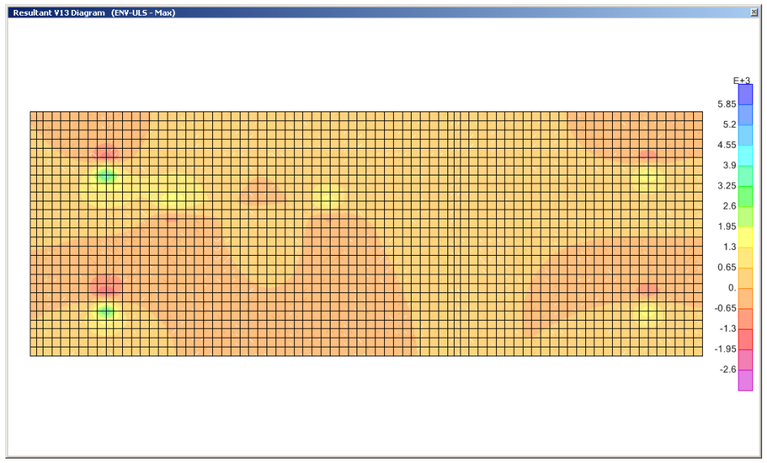
\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

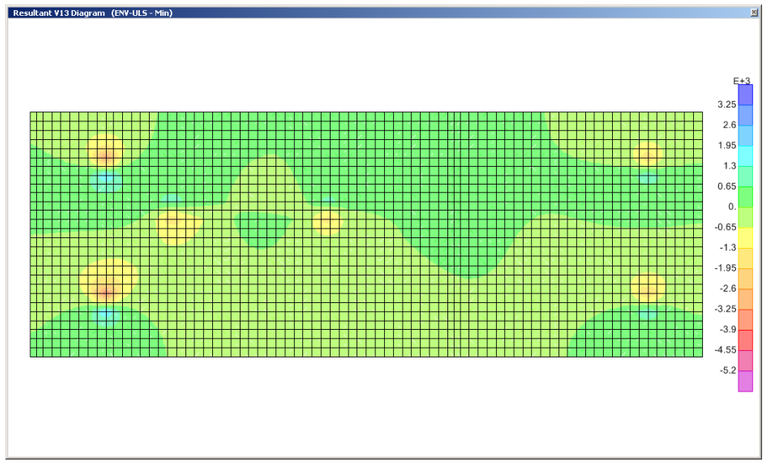
2.2. Cálculo a cortante

A continuación se muestran los resultados obtenidos para la envolvente de combinaciones en Estado Límite Último. Los resultados de las imágenes tienen unidades de kN/m con eje 1 vertical y eje 2 horizontal.

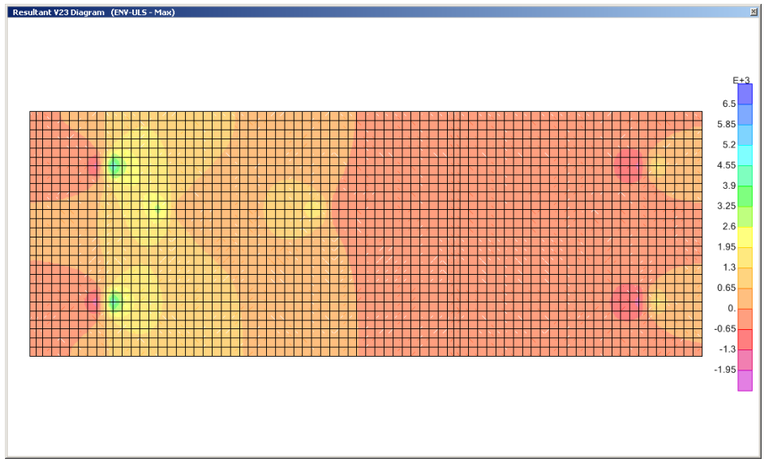
Estado Límite Último

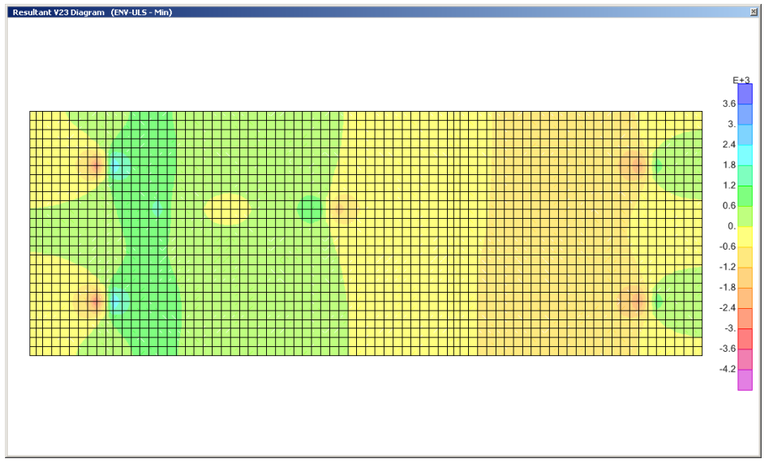
V13 (kN/m)





V23 (kN/m)





Según el artículo 58.4.2.1.2 de la EHE-08 las cimentaciones flexibles deben comprobarse a cortante como elemento lineal y a punzonamiento. En este caso, al estar los pilotes cercanos, el perímetro crítico de ambos pilotes se intersecan formando un perímetro crítico igual a la sección transversal, con lo que el cálculo se reduce a la comprobación como elemento lineal.

PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-.ENCEPADO CALZADA DERECHA.INTERNO.ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0=	1.00	m
h=	1.75	m
recubrimiento=	0.08	m
d=	1.68	m

ESFUERZOS

Nd=	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}=	40.2	cm²	
V_d=	1900.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}=	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc}=	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K=	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	10050.0	kN
Se cumple	que V_d<V_{u1}	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.35
ρ_l =	0.0024

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

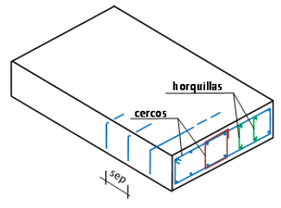
S=	0.50	m³
I=	0.45	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2}=	2509.9	kN
Se cumple	que V_d<V_{u2}	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2}=	716.0	kN
No se cumple	que V_d<V_{u2}	

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu}=	716.0	kN
$A_{sv,nec}$=	19.6	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	10
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$=	19.6 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-.ENCEPADO CALZADA DERECHA.EXTERNO.ELU

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{cd,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.75	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.68	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	40.2	cm²	
V_d =	1475.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	10050.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.35	
ρ_l =	0.0024	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.45	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	2509.9	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	716.0	kN

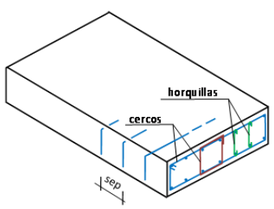
No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	716.0	kN
$A_{sv,nec}$ =	12.6	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	8
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5

$A_{sv,disp}$ = 12.6 cm²/m.l.



PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-.ENCEPADO CALZADA DERECHA.INTERNO.ELA

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{cd,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.75	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.68	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	40.2	cm²	
V_d =	2010.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	11596.2	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.35	
ρ_l =	0.0024	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.45	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	2743.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	826.1	kN

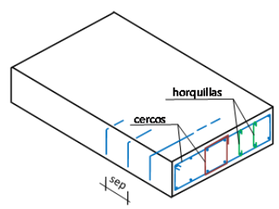
No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	826.1	kN
$A_{sv,nec}$ =	19.6	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	10
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5

$A_{sv,disp}$ = 19.6 cm²/m.l.



PALMAS ALTAS. ESTRIBO PK-.ENCEPADO CALZADA DERECHA.EXTERNO.ELA
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0=	1.00	m
h=	1.75	m
recubrimiento=	0.08	m
d=	1.68	m

ESFUERZOS

Nd=	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}=	40.2	cm²	
V_d=	1585.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}=	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc}=	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K=	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	11596.2	kN

Se cumple que V_d<V_{u1}

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.35
ρ_l =	0.0024

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S=	0.50	m³
I=	0.45	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2}=	2743.7	kN

Se cumple que V_d<V_{u2}

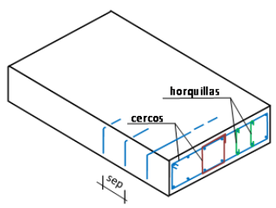
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2}=	826.1	kN

No se cumple que V_d<V_{u2}

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu}=	826.1	kN
$A_{sv,nec}$=	12.6	cm²/m.l.



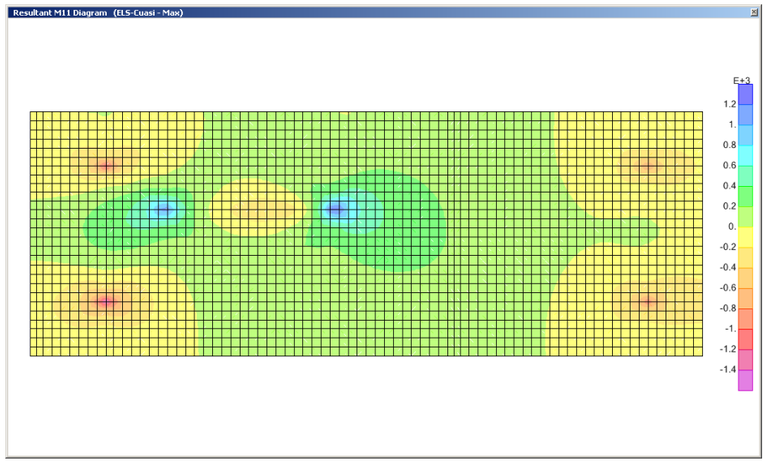
	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	8
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$=	12.6 cm²/m.l.	

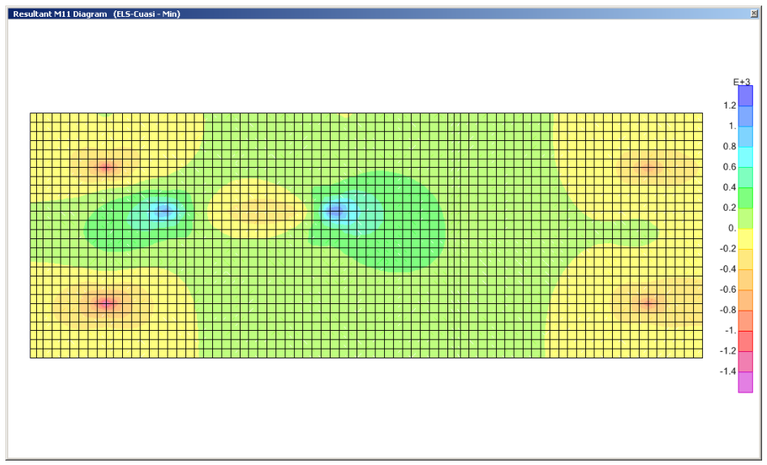
2.3. Comprobación a fisuración

A continuación se muestran los resultados obtenidos para la envolvente de combinaciones en Estado Límite de Servicio Cuasi-permanente. Los resultados de las imágenes tienen unidades de kN-m/m con eje 1 vertical y eje 2 horizontal.

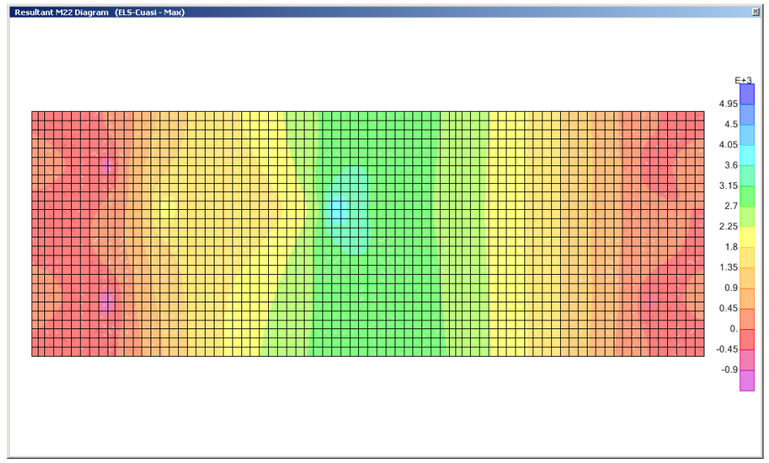
Estado Límite de Servicio. Combinación cuasipermanente

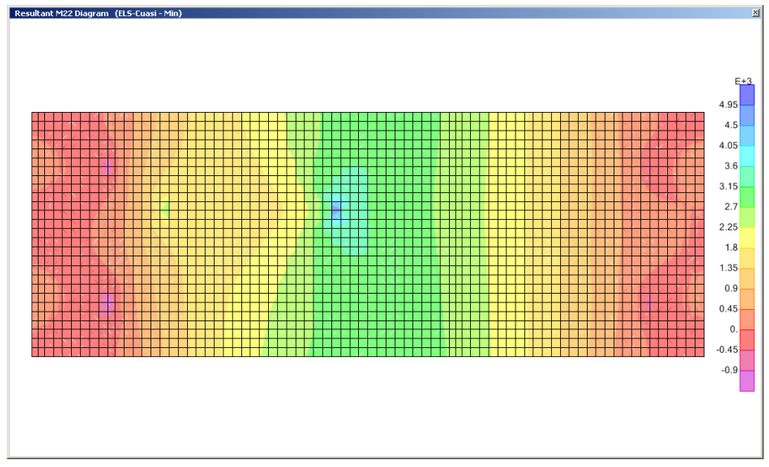
M11 (kN-m/m)





M22 (kN-m/m)



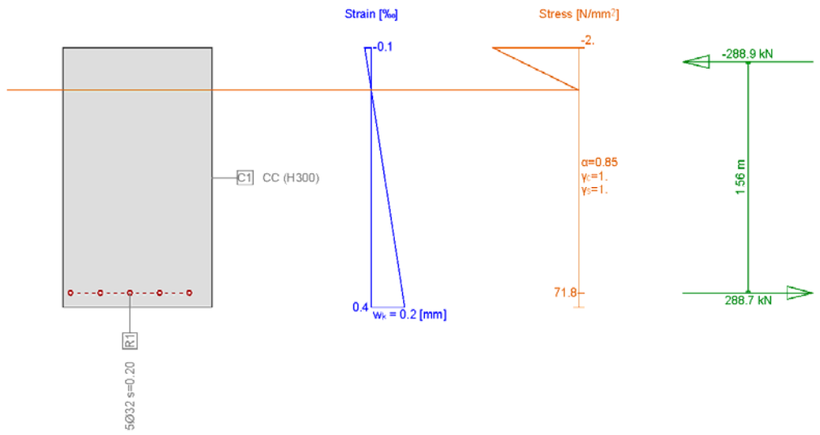


Para el armado del encepado se ha elaborado una tabla de armado a flexión simple para una sección de 1750x1000 con el software FAGUS considerando una abertura de fisura máxima limitada a 0.2 mm. La tabla y los resultados del programa se presentan a continuación:

Nombre sección	ARMADO			A_s [cm²]	$M_{ELS,wk=0.2}$ [kN-m]
	1ª Capa	2ª Capa	3ª Capa		
LOSA 1	Ø32@200	-	-	40.2	450
LOSA 2	Ø32@200+ Ø25@200	-	-	64.8	930
LOSA 3	Ø32@100	-	-	80.4	1210
LOSA 4	Ø32@100	Ø25@200	-	104.9	1620
LOSA 5	Ø32@100	Ø32@200	-	120.6	1870
LOSA 6	Ø32@100	Ø32@100	-	160.8	2625
LOSA 7	Ø32@100	Ø32@100	Ø25@200	185.3	3070
LOSA 8	Ø32@100	Ø32@100	Ø32@200	201	3330

Se observa que el armado del encepado viene condicionado por fisuración.

Cross-section LOSA 1 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=450.0; Scale 1 :32.0



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 1

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	Bending and axial force M_y [kNm]	Bending and axial force M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	Shear forces and torsion V_z [kN]	Shear forces and torsion T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	450.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	Diagram σ-ε s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	Strain Limits ε_{cu3} [‰]	Strain Limits ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	Partial safety factor γ_c [-]	Partial safety factor γ_s [-]	Various parameters θ [-]	Various parameters φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.1	-2.	1.18
C1	H300	0.	-0.5	0.4	0.	1.18
R1	AEH500	0.05	-0.4	0.3	71.8	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

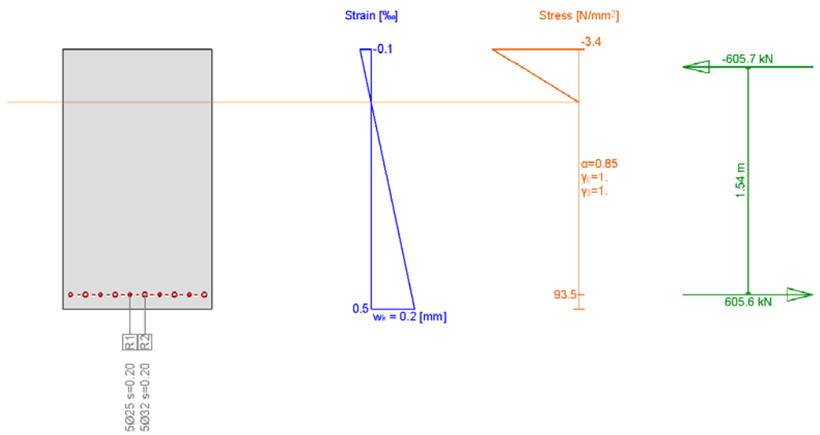
Internal forces N [kN]	Internal forces M_y [kNm]	Internal forces M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	Strain and Curvature χ_y [km⁻¹]	Strain and Curvature χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	Stiffness Values M_y/χ_y [kNm²]	Stiffness Values M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	450.1	14.4	0.1	0.3	0	1127.81	1799387.89	* 878922.5

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.65 m	h-d	0.1 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.24 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	240000 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4

Text	Value	Text	Value
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	450. kNm
A_s (in tension surface)	4021 mm²	Stress in reinforcement σ_s	71.8 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.342 o/oo
ρ_{eff}	1.676 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.6 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Scale 1 :32.0
Cross-section LOSA 2 (H300;AEH500): Efficiency My=4387.0; eff(M,N)=1. OK Stress analysis with given forces My=930.0;



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 2

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	930.0	-				

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-0.1	-3.4	1.18
C1	H300	0.	0.	0.5	0.	1.18
R2	AEH500	0.15	0.1	0.4	93.5	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	930.1	-7.3	0.2	0.3	0	628.29	2713156.19	* 1107365.

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.65 m	h-d	0.1 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.24 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	240000 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	

Nr.:

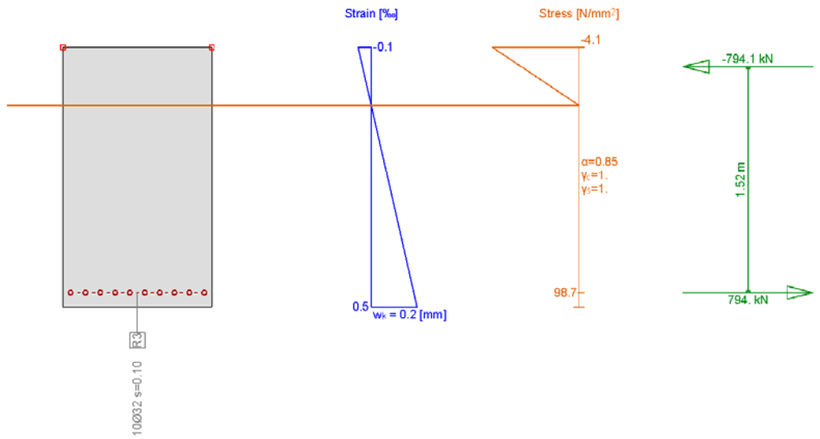
\\srv-sevilla.typsa.es\IJR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Text	Value	Text	Value
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	930. kNm
A_s (in tension surface)	6476 mm²	Stress in reinforcement σ_s	93.5 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	29 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.445 o/oo
ρ_{eff}	2.698 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.46 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\IJR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Scale 1 :32.0
Cross-section LOSA 3 (H300;AEH500): Efficiency My=5389.0; eff(M,N)=1. OK Stress analysis with given forces My=1210.0;



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 3

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	1210.0	-				

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-0.1	-4.1	1.18
C1	H300	0.	0.	0.5	0.	1.18
R3	AEH500	0.05	0.1	0.5	98.7	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

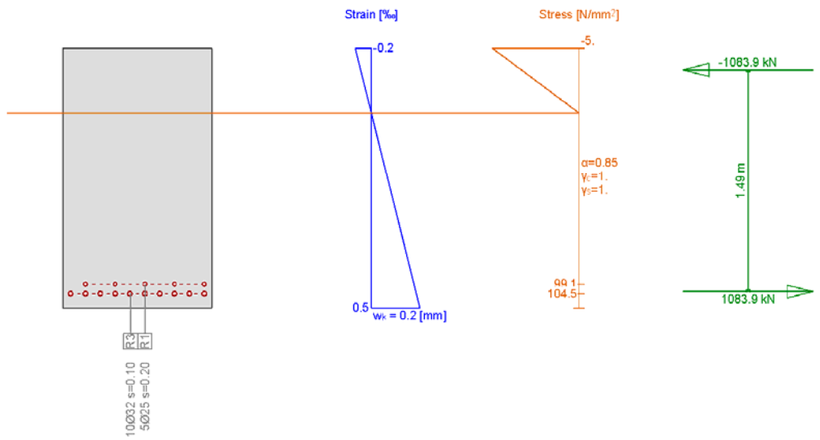
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	1210.1	0.	0.2	0.4	0	509.55	3253159.71	* 1230824.

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.65 m	h-d	0.1 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.24 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	240000 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	

Text	Value	Text	Value
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	1210. kNm
A_s (in tension surface)	8042 mm²	Stress in reinforcement σ_s	98.7 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.47 o/oo
ρ_{eff}	3.351 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.43 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Scale 1 :32.0
Cross-section LOSA 4 (H300;AEH500): Efficiency My=6836.0; eff(M,N)=1. OK Stress analysis with given forces My=1620.0;



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 4

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	1620.0	-				

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-0.2	-5.	1.18
C1	H300	0.	0.	0.5	0.	1.18
R1	AEH500	0.15	0.16	0.5	99.1	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.5	104.5	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

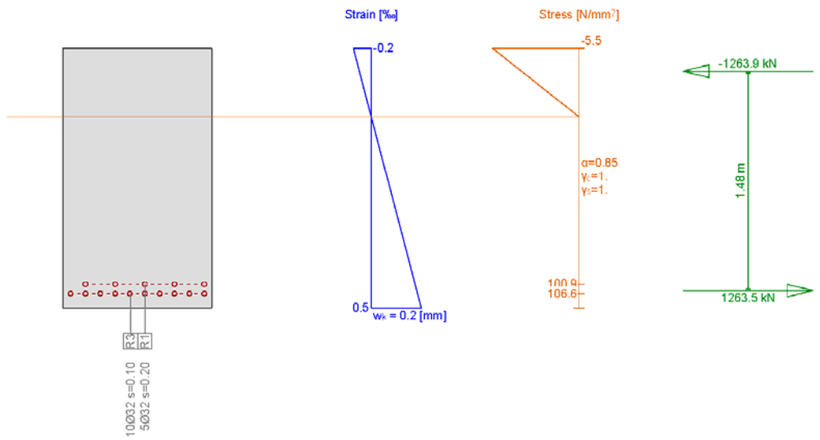
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	1620.	-12.2	0.2	0.4	0	405.69	3966980.36	* 1396121.

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.64 m	h-d	0.11 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.28 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	275888 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	

Text	Value	Text	Value
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	1620. kNm
A_s (in tension surface)	10497 mm²	Stress in reinforcement σ_s	104.5 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	30 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.498 o/oo
ρ_{eff}	3.805 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.41 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Scale 1 :32.0
Cross-section LOSA 5 (H300;AEH500): Efficiency My=7724.0; eff(M,N)=1. OK Stress analysis with given forces My=1870.0;



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 5

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	1870.0	-				

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-0.2	-5.5	1.18
C1	H300	0.	0.	0.5	0.	1.18
R1	AEH500	0.15	0.16	0.5	100.9	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.5	106.6	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

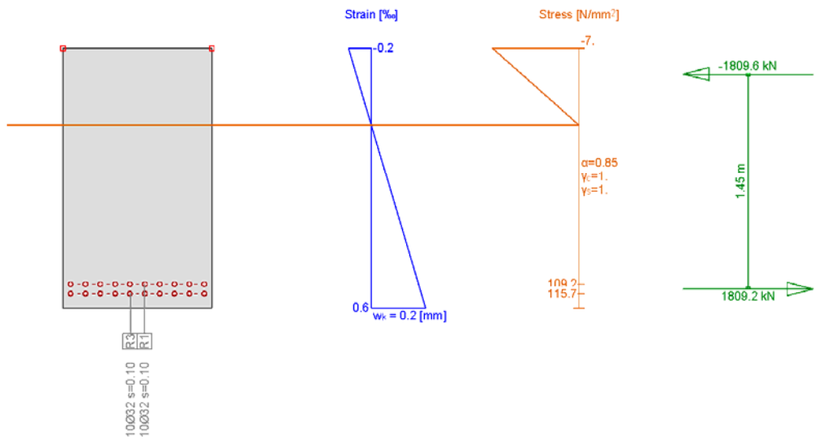
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	1870.3	-20.3	0.2	0.4	0	2426.1	4396730.02	* 1492308.

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.63 m	h-d	0.12 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.29 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	291392 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	

Text	Value	Text	Value
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	1870. kNm
A_s (in tension surface)	12064 mm²	Stress in reinforcement σ_s	106.6 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.508 o/oo
ρ_{eff}	4.14 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.4 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Scale 1 :32.0
Cross-section LOSA 6 (H300;AEH500): Efficiency My=9865.0; eff(M,N)=1. OK Stress analysis with given forces My=2625.0;



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 6

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	2625.0	-				

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_0 [m]	z_0 [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-0.2	-7.	1.18
C1	H300	0.	0.	0.6	0.	1.18
R1	AEH500	0.05	0.16	0.5	109.2	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.6	115.7	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	2625.2	0.	0.2	0.5	0	1955.1	5420320.79	* 1714780.

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.62 m	h-d	0.13 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.29 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	291667 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	

Nr.:

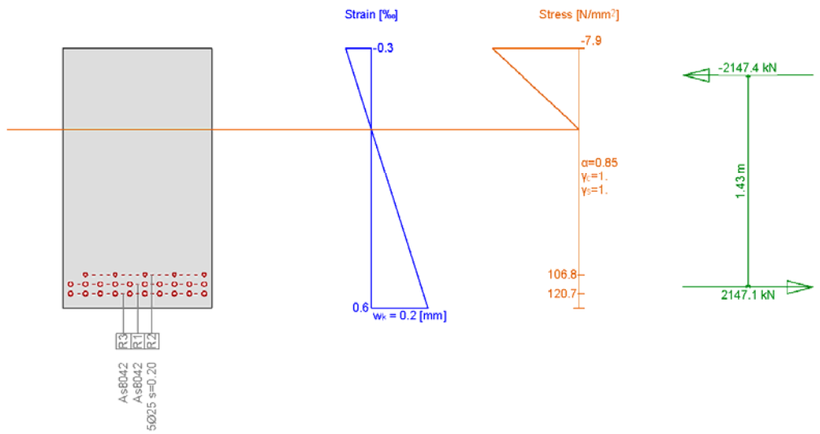
\\srv-sevilla.typsa.es\IJR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Text	Value	Text	Value
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	2625. kNm
A_s (in tension surface)	16085 mm²	Stress in reinforcement σ_s	115.7 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.551 o/oo
ρ_{eff}	5.515 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.37 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\IJR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Scale 1 :32.0
Cross-section LOSA 7 (H300;AEH500): Efficiency My=11008.0; eff(M,N)=1. OK Stress analysis with given forces My=3070.0;



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 7

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	3070.0	-				

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{c3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-0.3	-7.9	1.18
C1	H300	0.	0.	0.6	0.	1.18
R2	AEH500	0.15	0.22	0.5	106.8	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.6	120.7	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	3070.2	-13.1	0.2	0.5	0	1757.88	5931388.38	* 1833171.

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.61 m	h-d	0.14 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.29 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	291667 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	

Nr.:

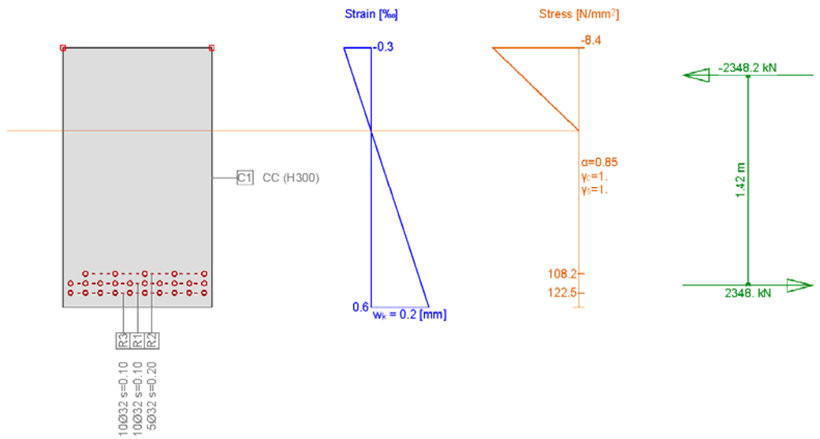
\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Text	Value	Text	Value
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	3070. kNm
A_s (in tension surface)	18539 mm²	Stress in reinforcement σ_s	120.7 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	31 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.575 o/oo
ρ_{eff}	6.356 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.36 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Cross-section LOSA 8 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=3330.0; Scale 1 :32.0



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 8

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	3330.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.75	-0.3	-8.4	1.18
C1	H300	0.	0.	0.6	0.	1.18
R2	AEH500	0.15	0.22	0.5	108.2	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.6	122.5	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	3330.2	-21.7	0.2	0.5	0	1654.47	6243438.71	* 1905155.

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.75 m	Compression zone (uncracked)	0.88 m
d	1.61 m	h-d	0.14 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.29 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	291667 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	

Text	Value	Text	Value
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	3330. kNm
A_s (in tension surface)	20106 mm²	Stress in reinforcement σ_s	122.5 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.583 o/oo
ρ_{eff}	6.894 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.35 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

3. CÁLCULO DE LOS PILOTES

3.1. Cálculo de la longitud

Para la estimación de la longitud de los pilotes se trabaja con cargas sin mayorar. Las reacciones máximas y mínimas obtenidas del modelo de cálculo son:

Reacciones [kN]		PILOTE 1	PILOTE 2	PILOTE 3	PILOTE 4
ELS	Max	4743	4819	2728	2837
	Min	3470	3720	2209	2386
ELA	Max	4566	5052	2905	3237
	Min	3074	3558	1893	2196

La longitud de los pilotes se calcula teniendo en cuenta las recomendaciones del informe geotécnico redactado por CEMOSA. En dicho documento se observa que para alcanzar cargas admisibles significativas el pilote debe penetrar en el estrato UG.4 (Arcillas margosas y margas arcillosas de tones grisáceos según el informe) un mínimo de 6·D. La cota superior de la formación UG.4 se encuentra a 25.1 metros de profundidad, por lo que la longitud mínima de los pilotes de 1.5 m de diámetro (D=1.5 m) será:

$$L_{min} = 25.1 + 6 \cdot 1.5 \approx 34\,m$$

La carga admisible para un pilote de 1.5 m de diámetro y 34 m de longitud se encuentra tabulada en el informe geotécnico del Anexo Nº1 y es de:

$$Q_{adm} = 5865\,kN$$

Por otro lado, el tope estructural recomendado según el informe geotécnico para pilotes de 1.5 m de diámetro y ejecución con entibación recuperable es de:

$$T_e = \alpha \cdot f_{ck} \cdot A_p = \underbrace{4.5}_{\sigma\,[MPa]} \cdot A_p = 7952\,kN$$

El tope estructural es superior a la carga admisible, por lo esta última será la utilizada para la comprobación de los pilotes.

Se comprueba que la carga admisible del pilote es superior a la reacción máxima en servicio del mismo. Por tanto, la longitud de los pilotes de este encepado será de:

$$L_p = 34\,m$$

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CARGAS HUNDIMIENTO PILOTES

Datos Geotécnicos:

Coefic. Seguridad	
C.S Fuste	C.S. Punta
3	3

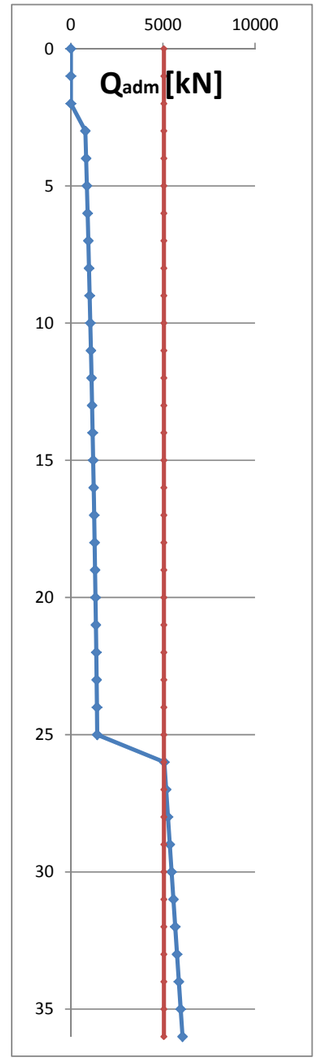
Tope estructural	
q_{max} [Mpa] =	4
Q_{max} [kN] =	7069

Máxima reacción:

Nmax,ELS [kN] =	4819
Nmax,ELA [kN] =	5052

Profundidad cálculo [m]	26

	Prof. [m]	Qadm [kN]
UG.1	0	0
	1	0
	2	0
UG.2 + UG.3	3	789
	4	831
	5	872
	6	911
	7	950
	8	987
	9	1023
	10	1058
	11	1091
	12	1123
	13	1155
	14	1185
	15	1213
	16	1241
	17	1267
	18	1292
	19	1316
	20	1339
	21	1360
	22	1380
	23	1399
	24	1417
	25	1434
UG.4	26	5076
	27	5175
	28	5273
	29	5372
	30	5470
	31	5569
	32	5667
	33	5766
	34	5865
	35	5963
	36	6062



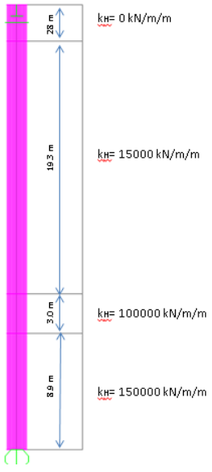
3.2. Modelo de pilote aislado

Para el cálculo horizontal de los pilotes se ha realizado un modelo sencillo con el software SAP2000 (v21). Dicho modelo consiste en una barra vertical con deslizadera en cabeza y un carrito en el pie con sección circular de 1.5 m.

Siguiendo las recomendaciones geotécnicas, en la vertical del pilote se introducen los balastos calculados como siguen:

Formación	Desde [m]	Hasta [m]	α	E_p [MPa]	$k_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D}$ [MPa/m]	$k_h = k_s \cdot D$ [kN/m/m]
UG.1	0.00	2.80	-	-	-	-
UG.2	2.80	22.10	1.5	10	10	15000
UG.3	22.10	25.10	2.5	40	66.66	100000
UG.4	25.10	-	1.5	100	100	150000

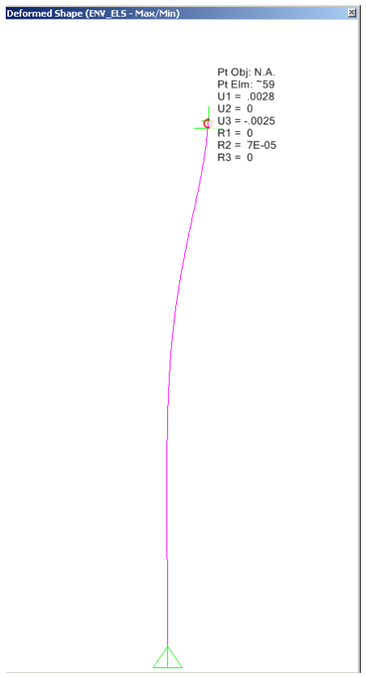
La aplicación de los balastos al modelo se presenta a continuación:

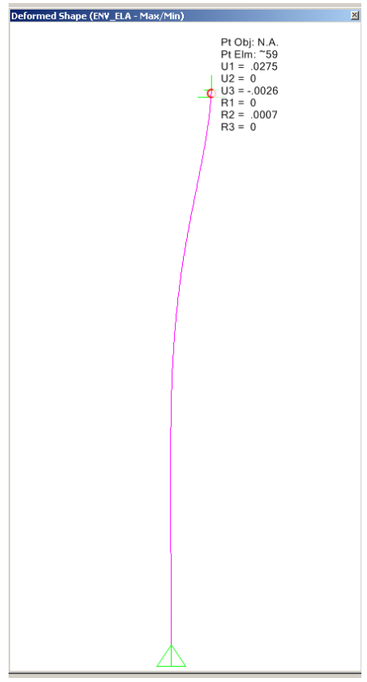


Las cargas resultantes del modelo global del puente se aplican en los pilotes a la altura de la base del encepado, y se considera que en los tres primeros metros bajo el mismo el terreno no colabora, o lo que es lo mismo tiene coeficiente de balasto nulo.

3.3. Comprobación de la afección al ovoide

Por lo tanto, el máximo movimiento esperado en servicio y en situación sísmica en la cabeza del pilote es de:





$\delta_{max,ELS} = 0.94$ mm

$\delta_{max,ELA} = 27.5$ mm

Los desplazamientos obtenidos no ponen en riesgo la integridad del ovoide.

En términos tensionales, la máxima presión en el contacto pilote-terreno en servicio es de:

$$\sigma_{max,ELS} = 16 \text{ kPa}$$

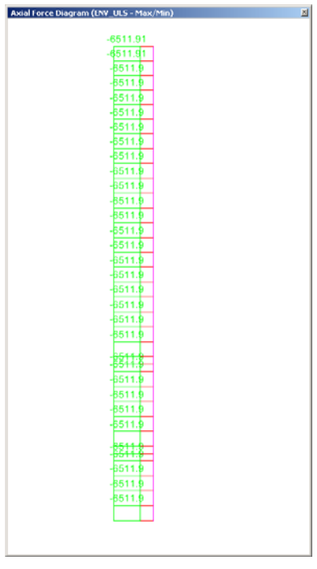
Mientras que en situación sísmica tiene un valor de:

$$\sigma_{max,ELA} = 158 \text{ kPa}$$

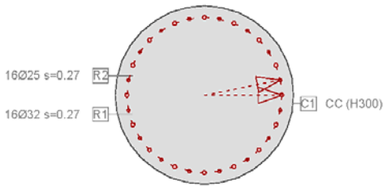
Las presiones son muy pequeñas por lo que se confirma que el ovoide no se ve afectado por las cargas horizontales del viaducto.

3.4. Cálculo a flexión

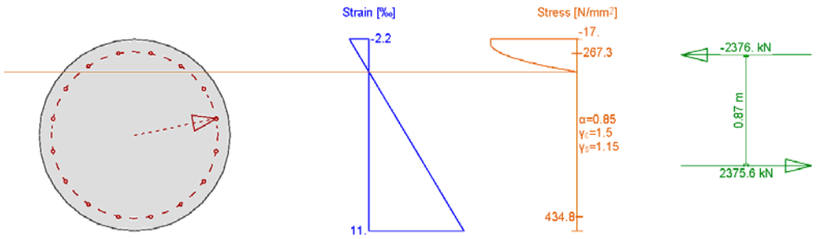
Seguidamente se presentan los esfuerzos obtenidos para las combinaciones ELU y ELA.


Axial Force Diagram (ENV_ULS - Max/Min)
-6511.91
-6511.91
-6511.9
-6511.9
-6511.9

Cross-section PILOTES_REFUERZO (H300;AEH500): Outline, Reinforcements Scale 1 :40.0



Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2055.0; eff(M,N)=1. OK Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	2055.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_0 [m]	z_0 [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.2	-17.	1.76
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.76
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-267.3	1.15
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

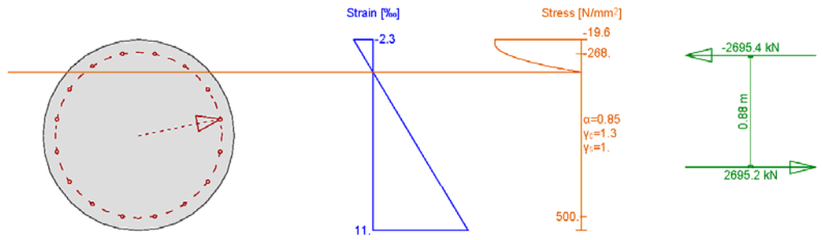
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	2062.7	0.	4.4	8.8	0	86.02	234024.3	* 352810.7

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2360.0; eff(M,N)=1. OK Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		0	2360.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "AP4" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
AP4	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.3	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_0 [m]	z_0 [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.3	-19.6	1.53
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.53
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-268.	1.00
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	500.	1.00

Ultimate state "AP4"

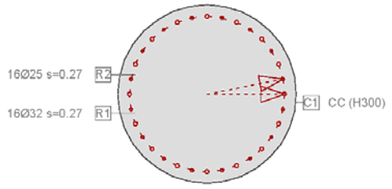
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	2362.4	0.	4.4	8.8	0	37.5	267950.87	* 353349.8

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

Cross-section PILOTES_REFUERZO (H300;AEH500): Outline, Reinforcements — Scale 1 :40.0



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_REFUERZO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=0.19 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		-2157.5	-223.4	-	0.07					
2	!ULS		-6511.9	-483.9	-	0.19					
3	!ULS		-3661.7	-850.8	-	0.15					
4	!ULS		-2184.7	-146.0	-	0.06					
5	!ULS		-3398.8	-502.7	-	0.12					
6	!ULS		-3398.8	-502.7	-	0.12					
7	!ULS		-3398.8	-502.7	-	0.12					
8	!ULS		-3398.8	-502.7	-	0.12					
9	!ULS		-3398.8	-502.7	-	0.12					
10	!ULS		-3398.8	-502.7	-	0.12					
11	!ULS		-2184.7	-146.0	-	0.06					
12	!ULS		-3661.7	-850.8	-	0.15					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain (Results of run No 12)

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	-0.75	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.75	0.9	0.	1.76
R1	AEH500	0.	-0.65	-3.2	-434.8	1.15
R1	AEH500	0.	0.65	0.6	120.4	1.15

Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_REFUERZO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=0.91 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		-1893.4	-4704.5	-	0.69					
2	AP4		-5051.8	-5785.9	-	0.72					
3	AP4		-3558.2	-6521.7	-	0.91					
4	AP4		-1893.4	-4704.5	-	0.69					
5	AP4		-4565.9	-5695.3	-	0.73					
6	AP4		-4565.9	-5695.3	-	0.73					
7	AP4		-4565.9	-5695.3	-	0.73					
8	AP4		-4565.9	-5695.3	-	0.73					
9	AP4		-4565.9	-5695.3	-	0.73					
10	AP4		-4565.9	-5695.3	-	0.73					

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
11	AP4		-1893.4	-4704.5	-	0.69					
12	AP4		-3558.2	-6521.7	-	0.91					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "AP4" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
AP4	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.3	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain (Results of run No 12)

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	-0.75	-3.5	-19.6	1.53
C1	H300	0.	0.75	7.5	0.	1.53
R1	AEH500	0.	-0.65	-2.8	-500.	1.00
R1	AEH500	0.	0.65	6.8	500.	1.00

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\7-Estribos\Estribo 1\Calzada derecha_Ed0a.FG8

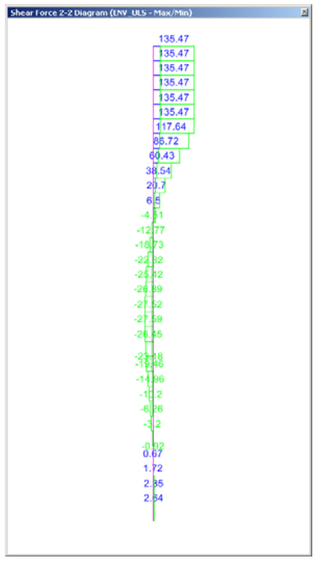
3.5. Cálculo a cortante

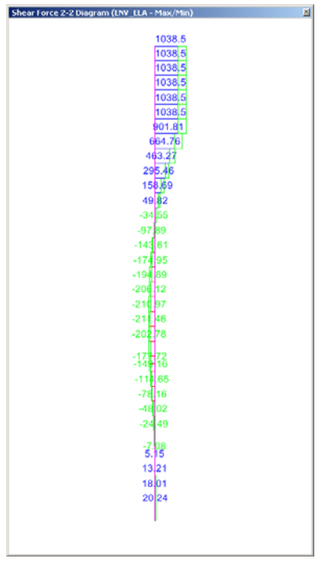
La armadura mínima dispuesta en los pilotes es la prescrita en el apartado 44.2.3.4 de la EHE-08.

$$A_\alpha = \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot \frac{b_o}{f_{y\alpha,d}} \cdot \sin\alpha = \frac{2.9}{7.5} \cdot \frac{1500}{400} \cdot \sin 90 = 1.45\ mm^2/mm = 14.50\,cm^2/m$$

$$\rightarrow Cerco\ \emptyset 12@150mm\ (15.08\,cm^2/m)$$

Los cortantes máximos obtenidos del modelo son:





ELU	$V_d = 164\ kN$
ELA (Sismo)	$V_d = 1039\ kN$

Se comprueba que la armadura mínima es capaz de soportar los esfuerzos de diseño. Dicha armadura mínima se dispone en los tres primeros metros del pilote donde los cortantes de diseño son superiores al cortante resistido por la sección de hormigón sin armado a cortante (VU2). De este punto hacia abajo se dispone $\emptyset 10@200mm$ como armadura de montaje.

PALMAS ALTAS.ESTRIBO PK-.CALZADA DERECHA. PILOTES. ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{cd,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.25	m
h =	1.50	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.43	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	19.6	cm²	
V_d =	1560.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	10687.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37
ρ_l =	0.0011

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	2469.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

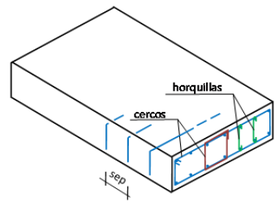
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	786.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	786.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	15.1	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.13
número	1	10
$A_{sv,disp}$ =	15.1 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS.ESTRIBO PK-.CALZADA DERECHA. PILOTES. ELA
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0=	1.25	m
h=	1.50	m
recubrimiento=	0.08	m
d=	1.43	m

ESFUERZOS

Nd=	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}=	19.6	cm²	
V_d=	1680.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}=	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc}=	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K=	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	12331.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0011	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S=	0.50	m³
I=	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2}=	2699.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

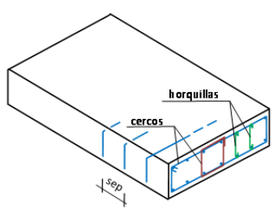
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2}=	907.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu}=	907.2	kN
$A_{sv,nec}$=	15.1	cm²/m.l.



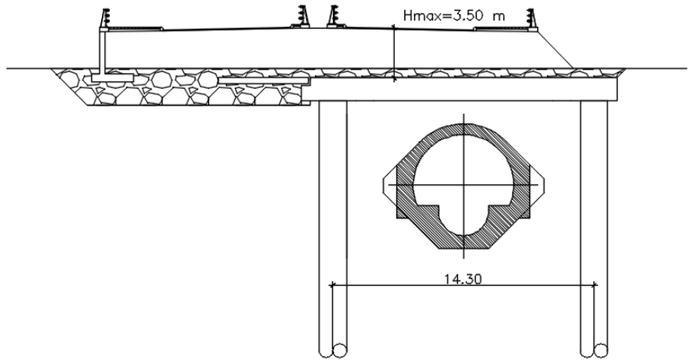
	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.20
número	1	10
$A_{sv,disp}$=	15.1 cm²/m.l.	

AP2.4: ESTRIBO PK-. LOSA DE PROTECCIÓN DEL OVOIDE PROPIEDAD DE EMASESA

1. INTRODUCCIÓN

Con objeto de proteger el ovoide existente ante la sobrecarga adicional que supone el terraplén del estribo, se diseña una losa pilotada que puentea las cargas de tierras a ambos lados del citado elemento. Dicha losa irá colocada sobre porexpan o material de rigidez similar con el fin de evitar transmisión de presiones del relleno superior al ovoide.

La losa proyectada tiene un canto de 1.25 m y unas dimensiones aproximadas de 17.3 x 84.3. La distancia transversal de los pilotes es de 14.3 m y la longitudinal varía desde los 5 m en la zona donde el estribo tiene una altura mayor hasta 7.5 m donde la misma es reducida con el fin de igualar las reacciones en todos los pilotes del elemento.



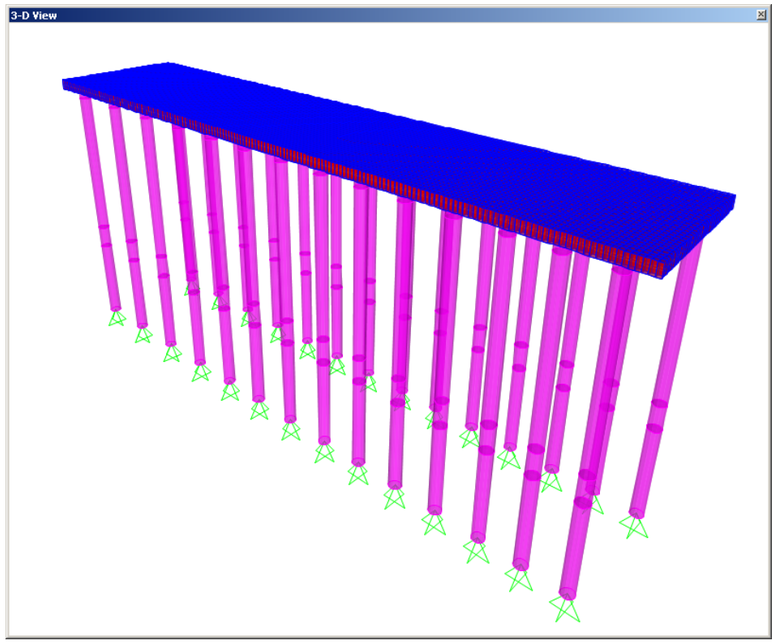
Para el diseño de este elemento se ha realizado un modelo específico donde la losa ha sido modelada mediante elementos tipo losa y los pilotes mediante elementos tipo barra. Los balastos considerados, siguiendo las recomendaciones geotécnicas son:

Formación	Desde [m]	Hasta [m]	α	E_p [MPa]	$k_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D}$ [MPa/m]	$k_h = k_s \cdot D$ [kN/m/m]
UG.1	0.00	2.80	-	-	-	-
UG.2	2.80	22.10	1.5	10	10	15000
UG.3	22.10	25.10	2.5	40	66.66	100000
UG.4	25.10	-	1.5	100	100	150000

2. MODELO DE CÁLCULO

2.1. Geometría

Para el cálculo de la losa sobre pilotes se ha realizado un modelo sencillo con el software SAP2000 (v21). Dicho modelo consiste en una losa modelada con elementos tipo "shell" de 17.3 m por 84.3 m y un canto 1.25 m. Los pilotes se han modelo en una malla de 14.3x5a7.5 con una sección tipo barra de Ø1.5 m y longitud de 36 m. Los balastos horizontales introducidos a lo largo del pilote son los mismos que los descritos en la tabla anterior considerando que en los tres primeros metros bajo la losa, el terreno no colabora, o lo que es lo mismo tiene coeficiente de balasto nulo.



2.2. Cargas aplicadas

Las cargas introducidas en el modelo son:

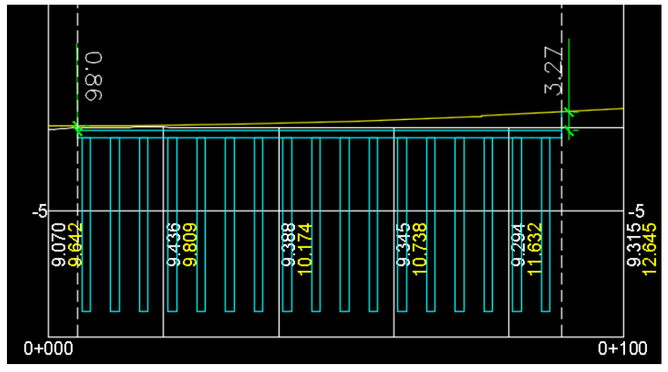
- Peso propio
  Se considera el peso propio de los elementos con una densidad de 25 kN/m³.
- Carga muerta
  Se considera una carga muerta adicional media de 3 kN/m². De igual forma que se hace con la carga de tráfico, ésta de difunde en función del ancho de la zona carga. Las cargas varían de forma lineal decreciente de PK- a PK+.

	Zona cargada	μ	Cargas

	[m]		[kN/m²]
PK-	17.3	1.0	3.0
PK+	11.8	0.68	2.0

- Carga de tierras

Para la obtención de las cargas del terreno sobre la losa de protección se ha obtenido el perfil longitudinal de la traza por el eje del ovoide.



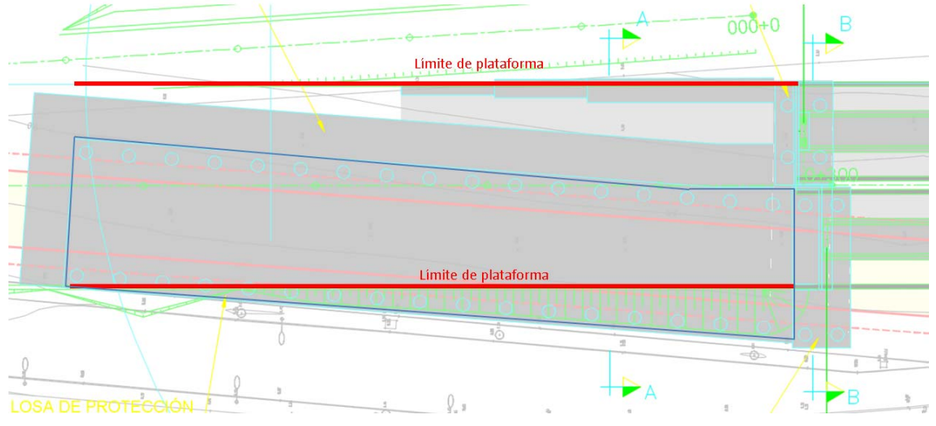
La cara superior de la losa de protección se coloca 0.5 m por debajo de la cota actual del terreno por lo que las alturas y cargas de tierras (densidad del relleno 20 kN/m³) son las que se presentan en la imagen anterior y se resumen en la siguiente tabla:

	Altura de tierras [m]	Cargas [kN/m²]
PK-	0.9	1.8
PK+	3.3	66

Del lado de la seguridad en el modelo de cálculo se introducen las cargas variando de forma lineal creciente de PK- a PK+

- Sobrecarga de tráfico

Se considera una carga de tráfico media de 10 kN/m² aplicada en la plataforma. Dado que la plataforma se sitúa parcialmente sobre la losa de protección del ovoide, las cargas de tráfico se difunden en función de la altura del terraplén.



Dado que el pie del talud se sitúa prácticamente en el bode la losa, las cargas de tráfico se reducen según el ratio:

$$\mu = \frac{ancho\ total}{zona\ cargada}$$

De tal forma que las cargas varían de forma lineal decreciente de PK- a PK+

	Zona cargada [m]	μ	Cargas [kN/m²]
PK-	17.3	1.0	10
PK+	11.8	0.68	6.8

2.3. Combinaciones

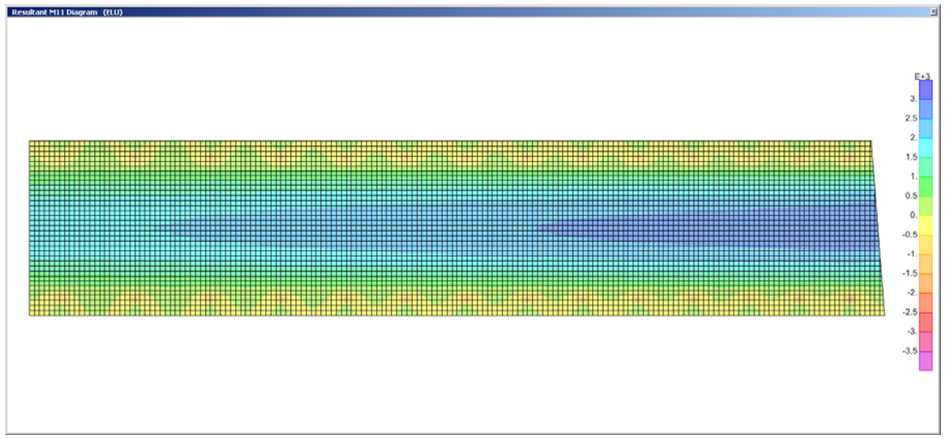
Las combinaciones consideradas son las mismas que las expuestas en el cuerpo del anejo de cálculo de estructuras.

3. CÁLCULO DE LA LOSA
3.1. Cálculo a flexión

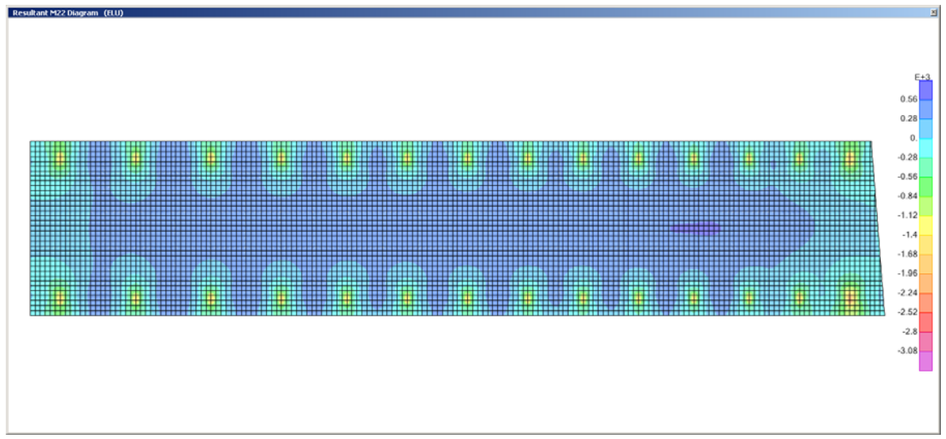
A continuación se muestran los resultados obtenidos para la envolvente de combinaciones en Estado Límite Último. Los resultados de las imágenes tienen unidades de kN-m/m con eje 1 vertical y eje 2 horizontal.

Estado Límite Último

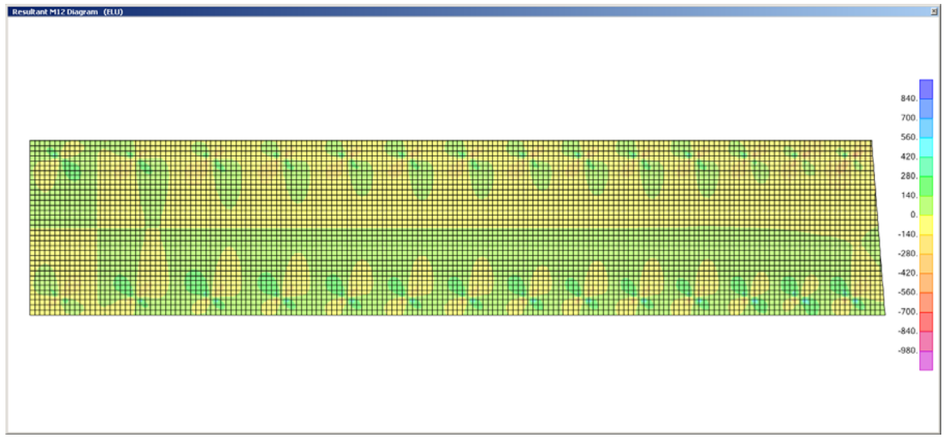
M11 (kN-m/m)



M22 (kN-m/m)

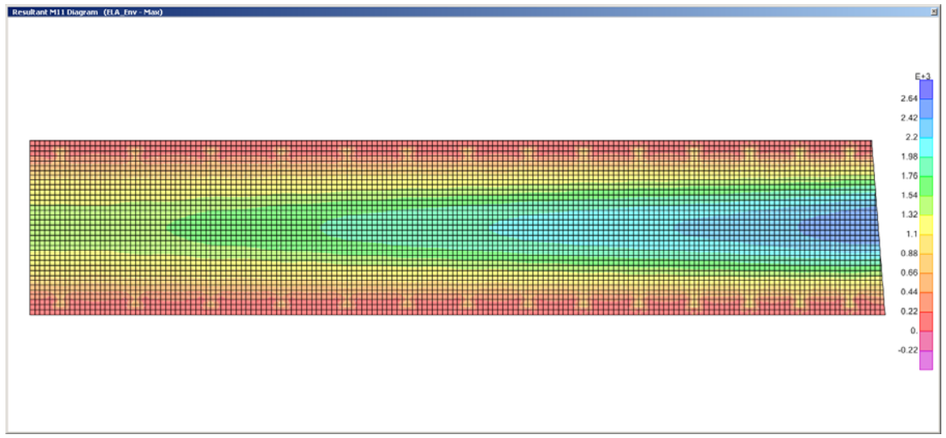


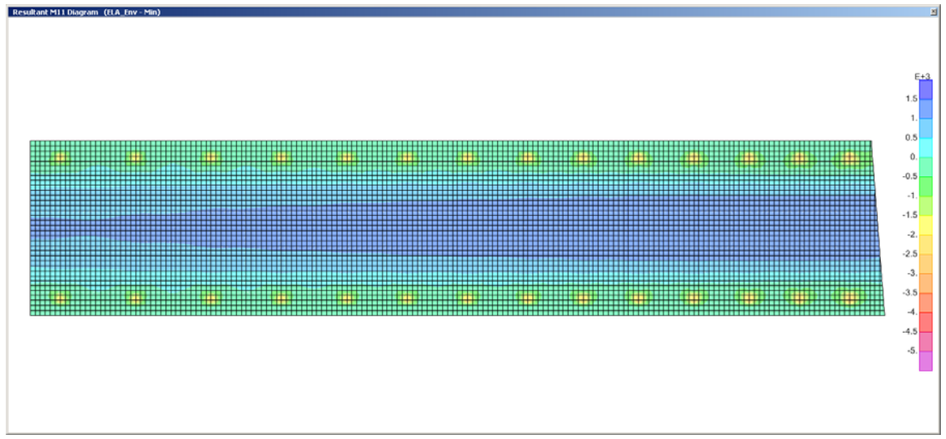
M12 (kN-m/m)



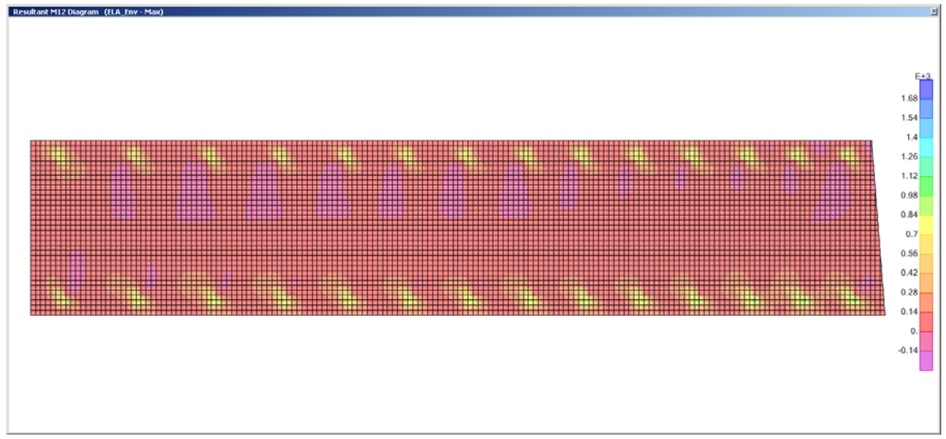
Estado Límite Accidental (Sismo)

M11 (kN-m/m)

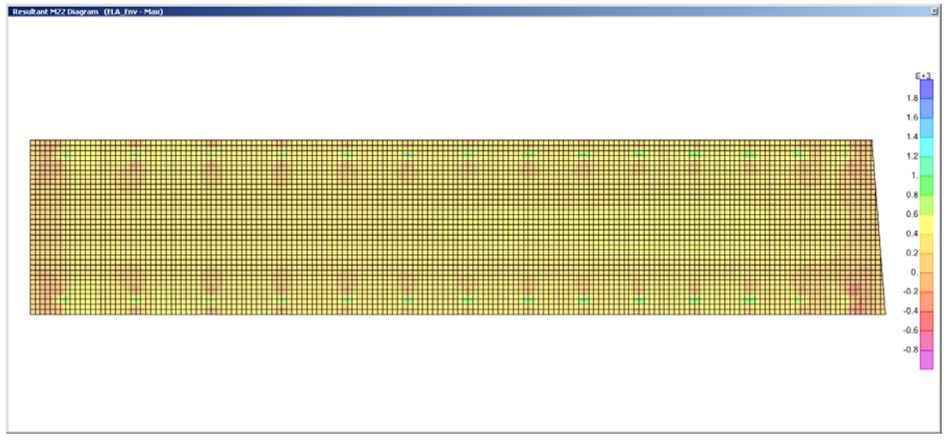


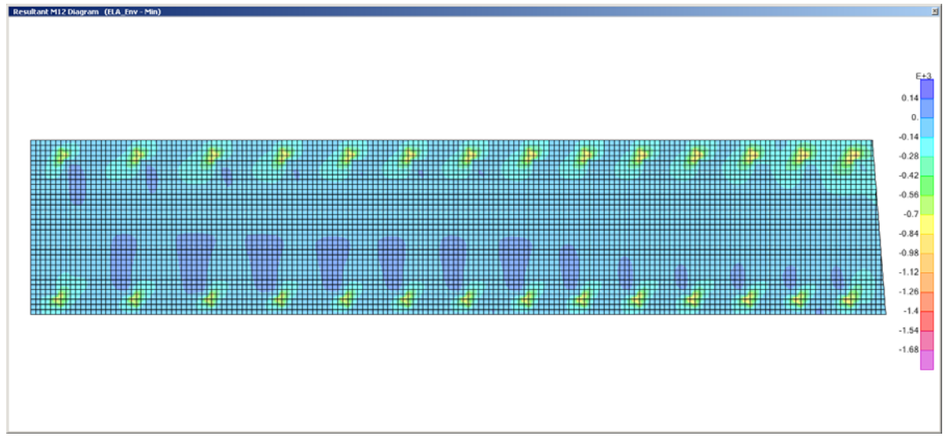


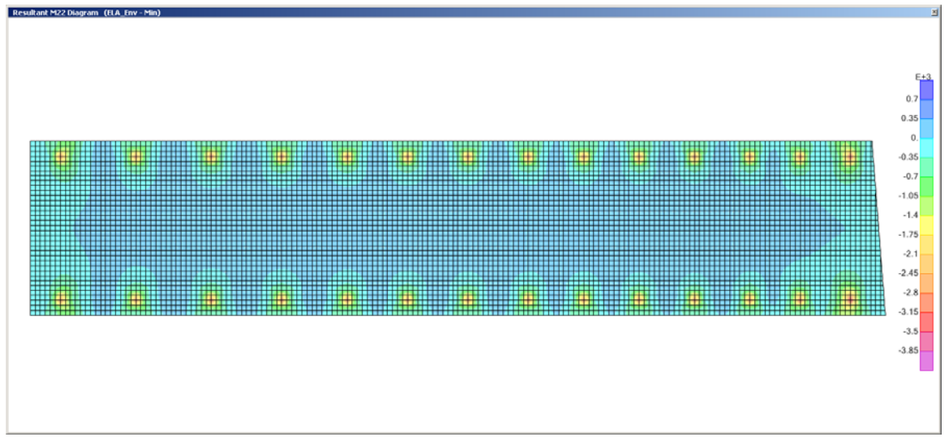
M12 (kN-m/m)



M22 (kN-m/m)







El armado mínimo dispuesto en la losa se corresponde con la armadura mínima mecánica indicada en el artículo 42.3.2 de la EHE-08:

$$A_s \geq 0.04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \rightarrow A_s \geq 23.0\ cm^2 \rightarrow \emptyset 25a20\ (24.5\ cm^2)$$

Para el armado del encepado se ha elaborado una tabla de armado a flexión simple para una sección de 1250x1000 con el software FAGUS. La tabla y los resultados del programa se presentan a continuación:

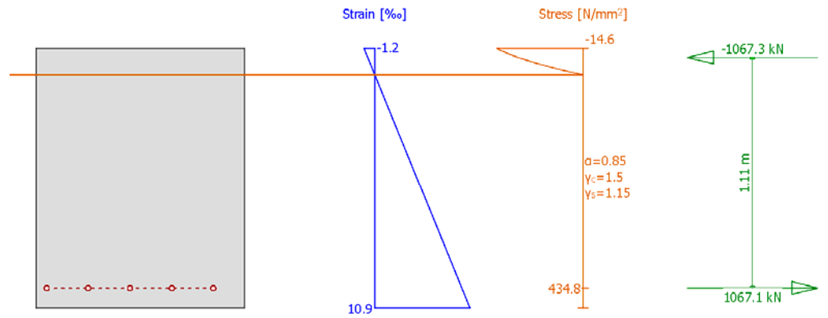
Nombre sección	ARMADO			A_s [cm²]	M_d [kN-m]
	1ª Capa	2ª Capa	3ª Capa		
LOSA 1	Ø25@200	-	-	24.5	1183
LOSA 2	Ø32@200	-	-	40.2	1909
LOSA 3	Ø32@200+ Ø25@200	-	-	64.8	2999
LOSA 4	Ø32@100	-	-	80.4	3660
LOSA 5	Ø32@100	Ø25@200	-	104.9	4450
LOSA 6	Ø32@100	Ø32@200	-	120.6	5100
LOSA 7	Ø32@100	Ø32@100	-	160.8	6368
LOSA 8	Ø32@100	Ø32@100	Ø25@200	185.3	6997
LOSA 9	Ø32@100	Ø32@100	Ø32@200	201	7330

Losa protección ovoide
Losa_ELU
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid

Page 1
24.09.20, 17:08
Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section LOSA 1 (H300;AEH500): Efficiency My=1183.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 1

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	1183.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_a [m]	z_a [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-1.2	-14.6	1.76
C1	H300	0.	0.	10.9	0.	1.76
R1	AEH500	0.05	0.1	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

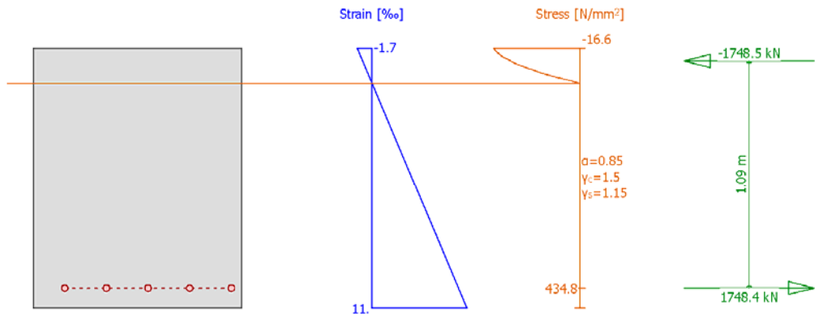
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	1183.3	53.4	4.8	9.7	0	38.45	121462.59	* 221728.8

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Cross-section LOSA 2 (H300;AEH500): Efficiency My=1909.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 2

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	1909.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-1.7	-16.6	1.76
C1	H300	0.	0.	11.	0.	1.76
R2	AEH500	0.15	0.1	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

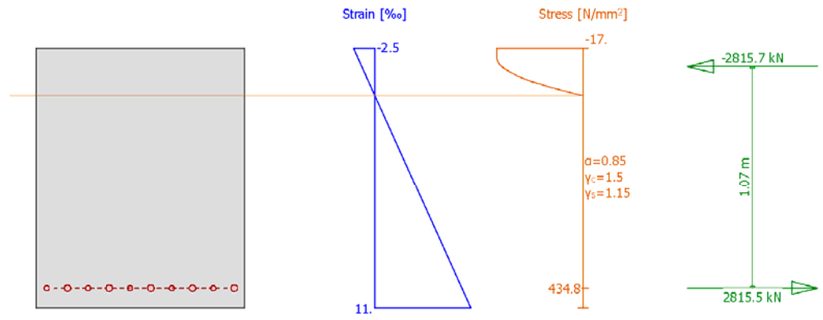
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	1909.8	-87.4	4.6	10.1	0	38.56	188241.49	* 243340.7

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Cross-section LOSA 3 (H300;AEH500): Efficiency My=2999.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 3

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	2999.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-2.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	11.	0.	1.76
R2	AEH500	0.15	0.1	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	2999.8	-34.1	4.3	10.8	0	44.13	277961.78	* 234226.7

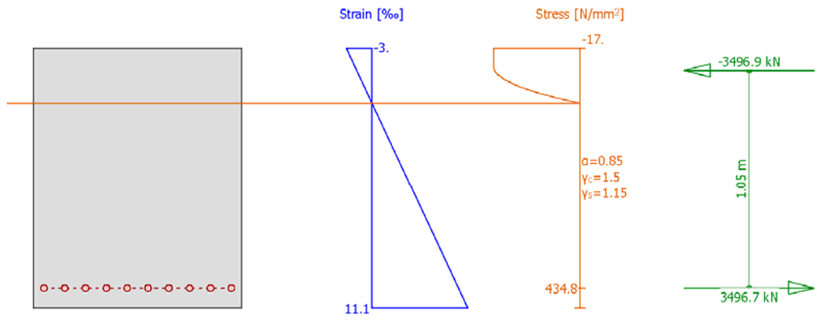
* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Cross-section LOSA 4 (H300;AEH500): Efficiency My=3660.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 4

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	3660.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-3.	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	11.1	0.	1.76
R3	AEH500	0.05	0.1	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	3660.8	0.	4.0	11.2	0	53.79	325454.87	* 225113.8

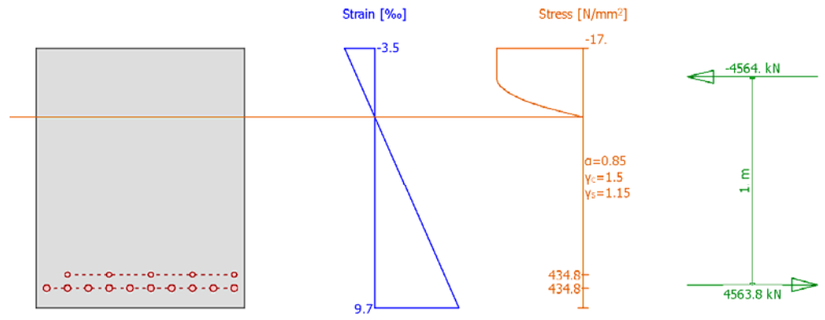
* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Cross-section LOSA 5 (H300;AEH500): Efficiency My=4550.0; eff(M,N)=1. OK

Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 5

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	4550.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	9.7	0.	1.76
R1	AEH500	0.15	0.16	8.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

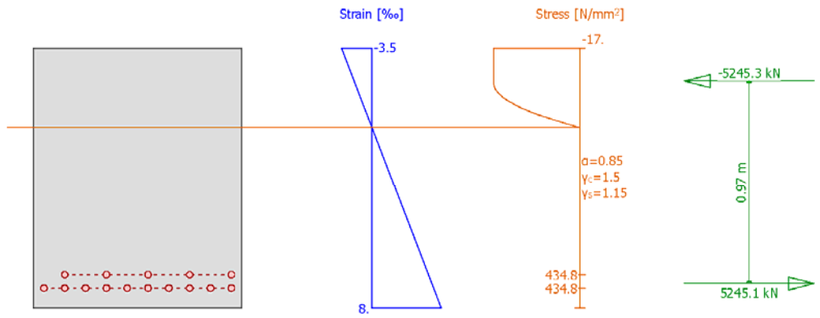
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	4568.9	-53.4	3.1	10.6	0	59.53	432902.99	* 240149.8

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Cross-section LOSA 6 (H300;AEH500): Efficiency My=5100.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 6

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	5100.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	8.	0.	1.76
R1	AEH500	0.15	0.16	6.5	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

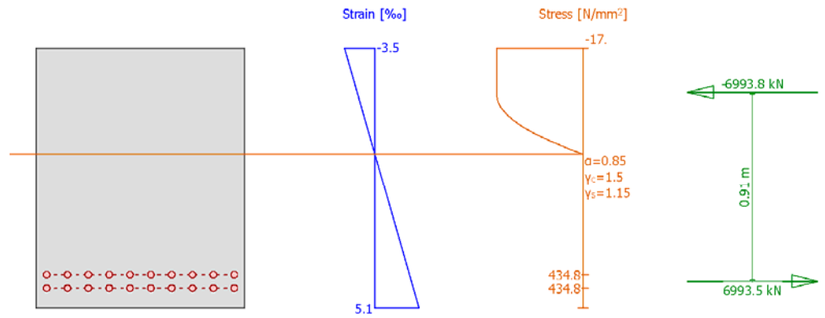
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	5109.5	-87.4	2.2	9.2	0	107.31	556389.35	* 275742.0

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Cross-section LOSA 7 (H300;AEH500): Efficiency My=6368.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 7

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	6368.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	5.1	0.	1.76
R1	AEH500	0.05	0.16	4.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

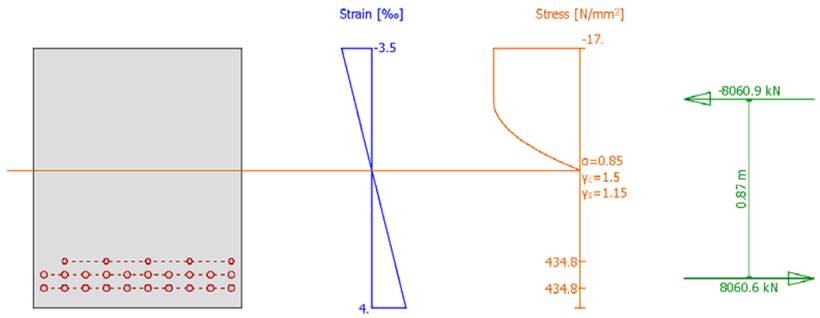
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	6368.4	0.	0.8	6.9	0	419.75	924646.56	* 367084.0

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Cross-section LOSA 8 (H300;AEH500): Efficiency My=6997.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 8

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	6997.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

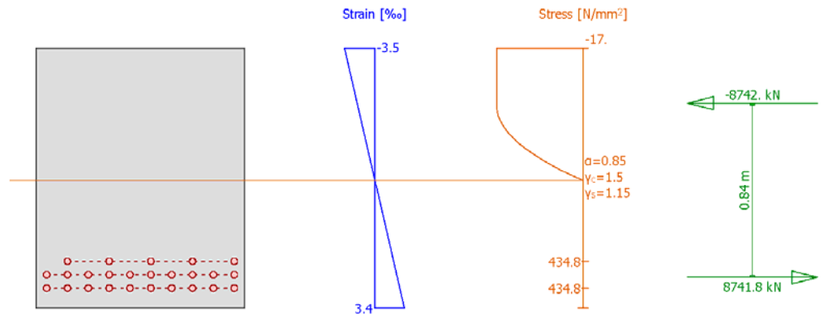
Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	4.	0.	1.76
R2	AEH500	0.15	0.22	2.6	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	6977.7	-53.4	0.2	6.0	0	1308.91	1167701.65	* 422830.1

* : Tangent stiffness

Cross-section LOSA 9 (H300;AEH500): Efficiency My=7330.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :22.8



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): LOSA 9

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	7330.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	0.	3.4	0.	1.76
R2	AEH500	0.15	0.22	2.2	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	7330.7	-87.4	-0.1	5.5	0	3881.71	1330451.08	* 458414.8

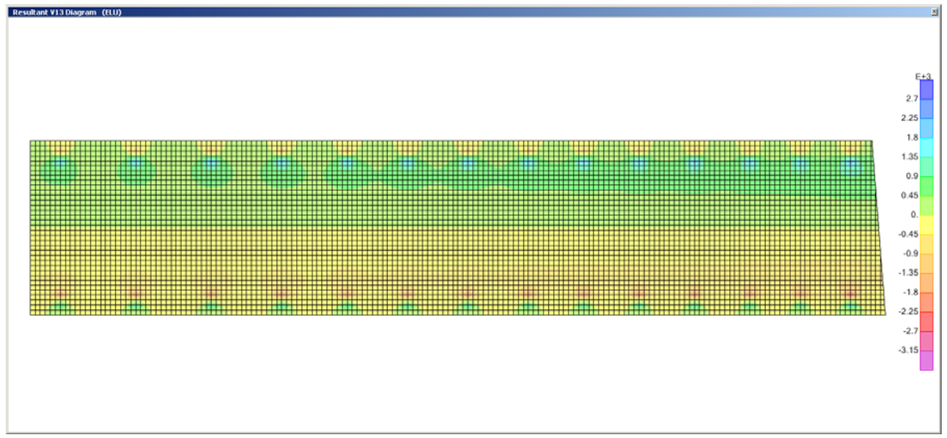
* : Tangent stiffness

3.2. Cálculo a cortante

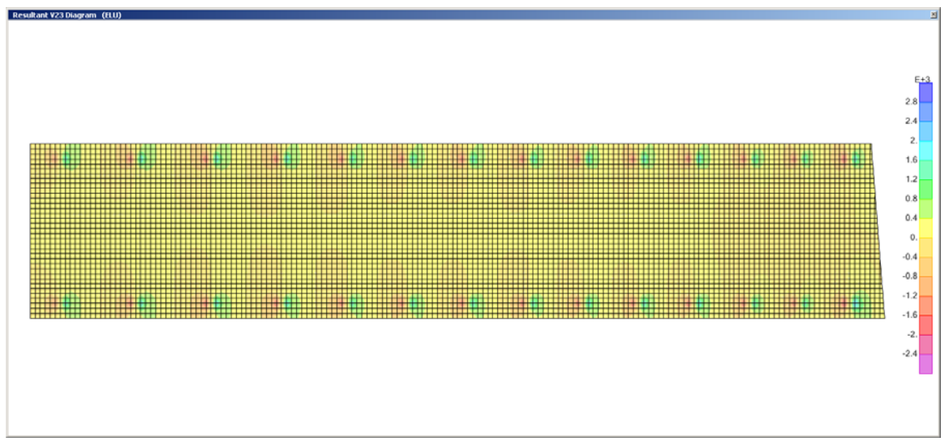
A continuación se muestran los resultados obtenidos para la envolvente de combinaciones en Estado Límite Último. Los resultados de las imágenes tienen unidades de kN/m con eje 1 vertical y eje 2 horizontal.

Estado Límite Último

V13 (kN/m)

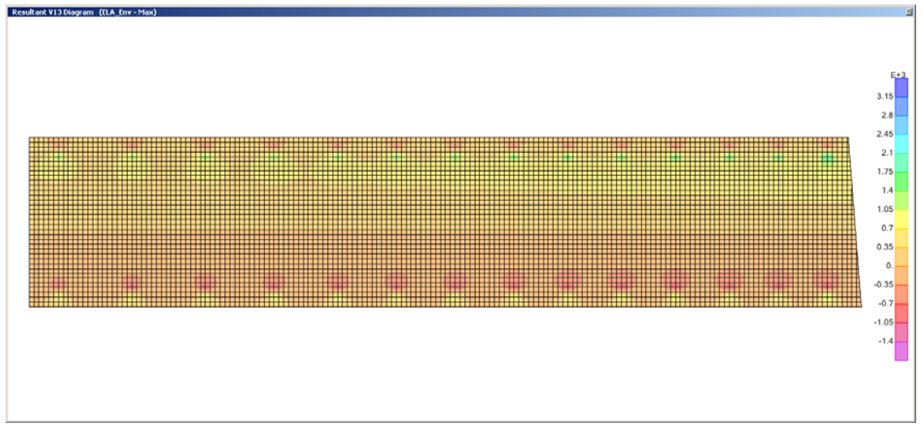


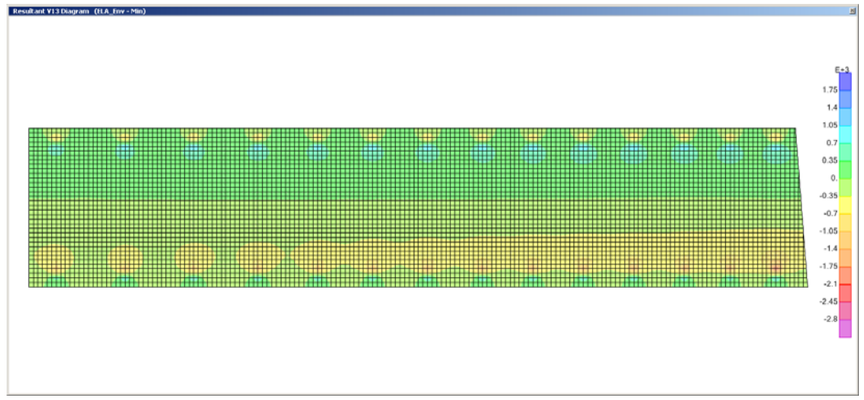
V23 (kN/m)



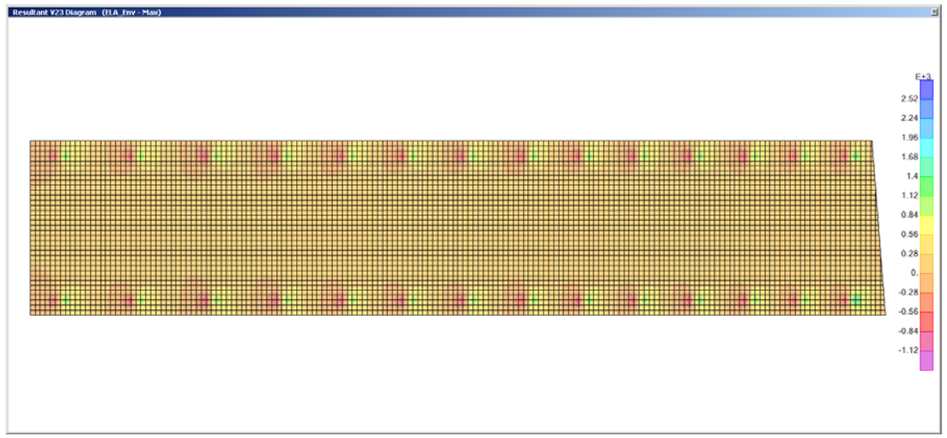
Estado Límite Accidental (Sismo)

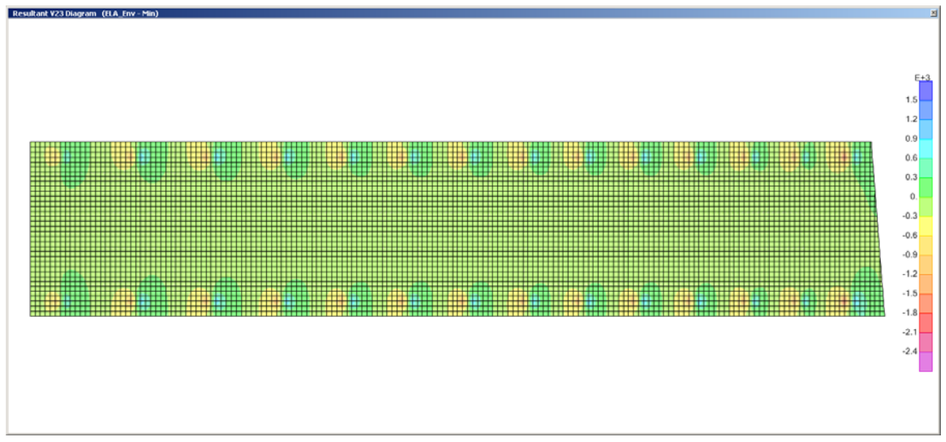
V13 (kN/m)





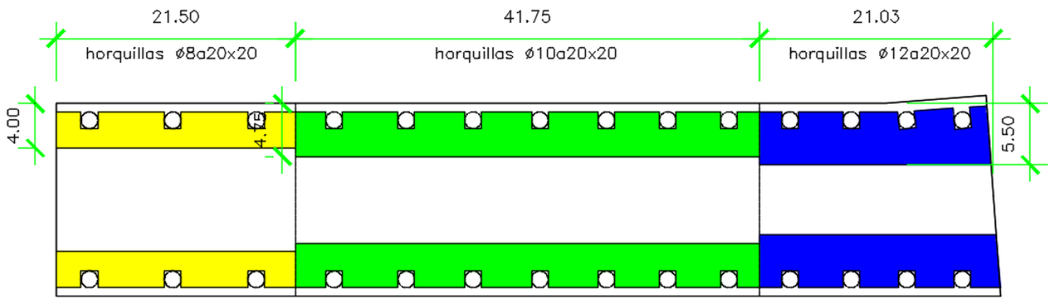
V23 (kN/m)





La losa se comprueba a cortante como elemento lineal y a punzonamiento. Para el armado a cortante se establecen 3 zonas con distinta densidad de armado a cortante. Para la comprobación a punzonamiento se considera el pilote más cargado dentro cada una de las zonas en las que se ha subdivide la losa.

La zonificación se muestra a continuación:



Las máximas reacciones obtenidas en los pilotes en ELU y ELA para de cada zona son:

	Zona azul	Zona verde	Zona amarilla
ELU [kN]	7321	6075	6137
ELA [kN]	6033	4861	4637

De los cálculos realizados se observa que el cálculo a cortante como elemento lineal en transversal es el que gobierna el diseño.

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA AZUL. ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.18	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	64.8	cm²	
V_d =	1737.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	7050.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0055	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.16	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	914.7	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

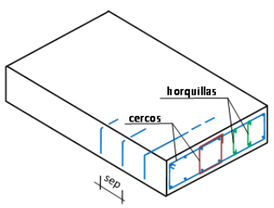
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	540.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	540.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	28.3	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	12
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	28.3 cm²/m.l.	



PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA VERDE. ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.18	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	64.8	cm²	
V_d =	1370.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	7050.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0055	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.16	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	914.7	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

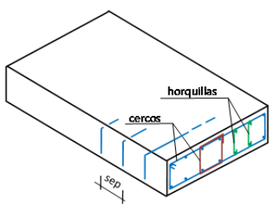
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	540.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	540.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	19.6	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	10
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	19.6 cm²/m.l.	



PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA AMARILLA. ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.18	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	64.8	cm²	
V_d =	1075.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	7050.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0055	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.16	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	914.7	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

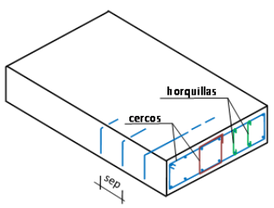
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	540.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	540.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	12.6	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	8
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	12.6 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA AZUL. ELA
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.18	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	64.8	cm²	
V_d =	1820.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	8134.6	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0055	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.16	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	999.9	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

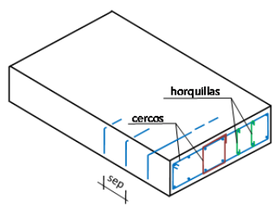
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	623.3	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	623.3	kN
$A_{sv,nec}$ =	28.3	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	12
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	28.3 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA VERDE. ELA
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.18	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	64.8	cm²	
V_d =	1454.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	8134.6	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0055	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.16	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	999.9	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

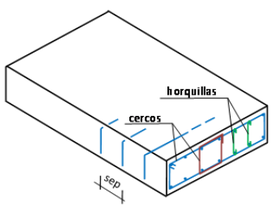
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	623.3	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	623.3	kN
$A_{sv,nec}$ =	19.6	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	10
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	19.6 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA AMARILLA. ELA
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.00	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.18	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	64.8	cm²	
V_d =	1155.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	8134.6	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0055	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.16	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	999.9	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

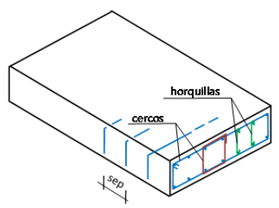
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	623.3	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	623.3	kN
$A_{sv,nec}$ =	12.6	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	8
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	12.6 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA AZUL. ELU

COMPROBACIÓN DE LOSAS A PUNZONAMIENTO SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

TYPSA

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

D=	1.50	m
d=	1.15	m
ρ_l=	5.77	‰
u1=	12.58	m
Acrítica=	14.47	m^2
ξ=	1.42	
posición del soporte=	borde	

ESFUERZOS

Fsd=	7321.0	kN
Fsd,ef=	10249.4	kN

ARMADURA TRANSVERSAL DE PUNZONAMIENTO

ζsd=	0.71	N/mm²
ζrd=	0.46	N/mm²
As,nec=	6.03	cm^2/m^2

Es necesaria armadura de punzonamiento

ϕ =	12	mm
st=	0.20	m
sl=	0.20	m
As,dis=	28.27	cm^2/m^2

OK

ZONA EXTERIOR A LA ARMADURA DE PUNZONAMIENTO

un,ef>=	13.78	m
R,ef>=	2.19	m

ESFUERZO MÁXIMO DE PUNZONAMIENTO

u0=	4.71	m
ζmax=	1.89	N/mm²
$0.5 \cdot f_{1cd}$=	6.00	N/mm²

OK

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA VERDE. ELU

COMPROBACIÓN DE LOSAS A PUNZONAMIENTO SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

f_{ck}=	35	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$=	2.25	N/mm²
f_{cv}=	35	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

TYPSA

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

D=	1.50	m
d=	1.15	m
ρ_l=	5.77	‰
u1=	12.58	m
Acrítica=	14.47	m^2
ξ=	1.42	
posición del soporte=	esquina	

ESFUERZOS

Fsd=	6075.0	kN
Fsd,ef=	9112.5	kN

ARMADURA TRANSVERSAL DE PUNZONAMIENTO

ζsd=	0.63	N/mm²
ζrd=	0.50	N/mm²
As,nec=	4.26	cm^2/m^2

Es necesaria armadura de punzonamiento

ϕ =	10	mm
st=	0.20	m
sl=	0.20	m
As,dis=	19.63	cm^2/m^2

OK

ZONA EXTERIOR A LA ARMADURA DE PUNZONAMIENTO

un,ef>=	10.59	m
R,ef>=	1.68	m

ESFUERZO MÁXIMO DE PUNZONAMIENTO

u0=	4.71	m
ζmax=	1.68	N/mm²
$0.5 \cdot f_{1cd}$=	7.00	N/mm²

OK

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ZONA AMARILLA. ELU

COMPROBACIÓN DE LOSAS A PUNZONAMIENTO SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

TYPSA

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

D=	1.50	m
d=	1.15	m
ρ_l=	5.77	‰
u1=	12.58	m
Acrítica=	14.47	m^2
ξ=	1.42	
posición del soporte=	borde	

ESFUERZOS

Fsd=	6137.0	kN
Fsd,ef=	8591.8	kN

ARMADURA TRANSVERSAL DE PUNZONAMIENTO

ζsd=	0.59	N/mm²
ζrd=	0.46	N/mm²
As,nec=	4.12	cm^2/m^2

Es necesaria armadura de punzonamiento

ϕ =	8	mm
st=	0.20	m
sl=	0.20	m
As,dis=	12.57	cm^2/m^2

OK

ZONA EXTERIOR A LA ARMADURA DE PUNZONAMIENTO

un,ef>=	11.55	m
R,ef>=	1.84	m

ESFUERZO MÁXIMO DE PUNZONAMIENTO

u0=	4.71	m
ζmax=	1.59	N/mm²
$0.5 \cdot f_{1cd}$=	6.00	N/mm²

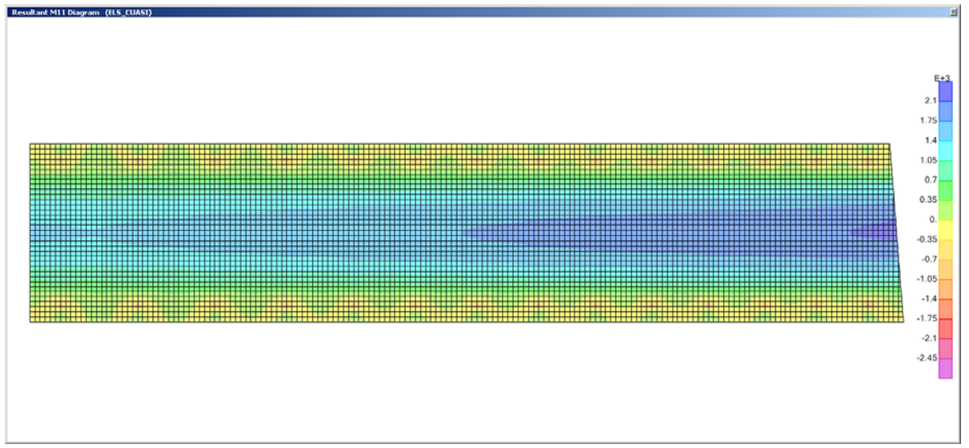
OK

3.3. Comprobación a fisuración

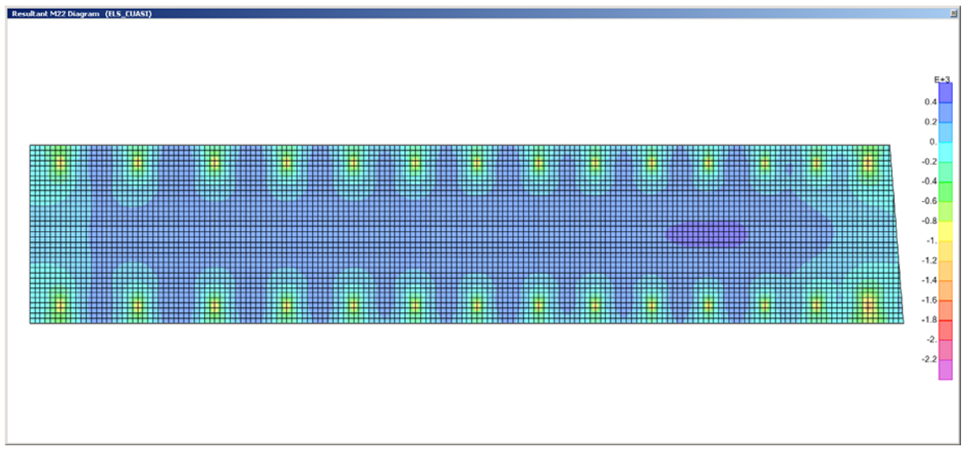
A continuación se muestran los resultados obtenidos para la envolvente de combinaciones en Estado Límite de Servicio Cuasi-permanente. Los resultados de las imágenes tienen unidades de kN-m/m con eje 1 vertical y eje 2 horizontal.

Estado Límite de Servicio. Combinación cuasipermanente

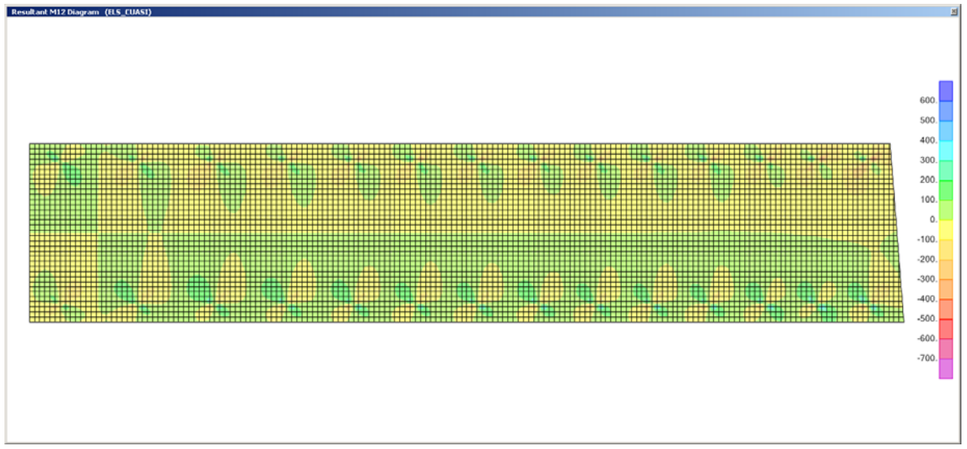
M11 (kN-m/m)



M22 (kN-m/m)



M12 (kN-m/m)



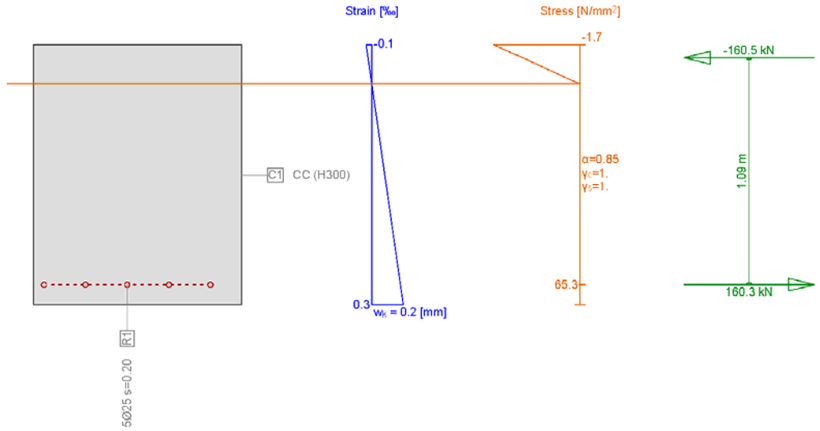
Para el armado del encepado se ha elaborado una tabla de armado a flexión simple para una sección de 1250x1000 con el software FAGUS considerando una abertura de fisura máxima limitada a 0.2 mm.

La tabla y los resultados del programa se presentan a continuación:

Nombre sección	ARMADO			A_s [cm²]	$M_{ELS,wk=0.2}$ [kN-m]
	1ª Capa	2ª Capa	3ª Capa		
LOSA 1	Ø25@200	-	-	24.5	175
LOSA 2	Ø32@200	-	-	40.2	330
LOSA 3	Ø32@200+ Ø25@200	-	-	64.8	675
LOSA 4	Ø32@100	-	-	80.4	875
LOSA 5	Ø32@100	Ø25@200	-	104.9	1200
LOSA 6	Ø32@100	Ø32@200	-	120.6	1375
LOSA 7	Ø32@100	Ø32@100	-	160.8	1900
LOSA 8	Ø32@100	Ø32@100	Ø25@200	185.3	2100
LOSA 9	Ø32@100	Ø32@100	Ø32@200	201	2200

Se observa que el armado de la losa viene condicionado por fisuración.

Cross-section LOSA 1 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=175.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 1

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	175.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_g [m]	z_g [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.1	-1.7	1.18
C1	H300	0.	0.	0.3	0.	1.18
R1	AEH500	0.05	0.1	0.3	65.3	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

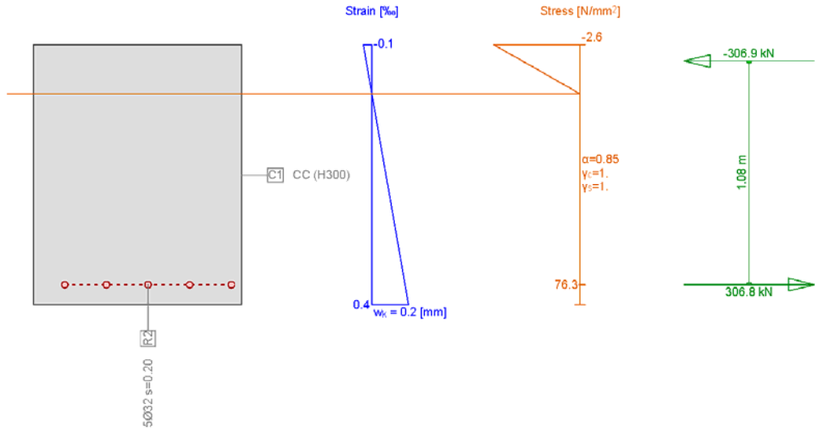
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	175.	8.	0.1	0.3	0	1062.17	543229.08	* 575345.8

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.15 m	h-d	0.1 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	175. kNm
A_s (in tension surface)	2454 mm²	Stress in reinforcement σ_s	65.3 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	25 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.311 o/oo
ρ_{eff}	1.178 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.64 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 2 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=330.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 2

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	330.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_g [m]	z_g [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.1	-2.6	1.18
C1	H300	0.	0.	0.4	0.	1.18
R2	AEH500	0.15	0.1	0.4	76.3	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

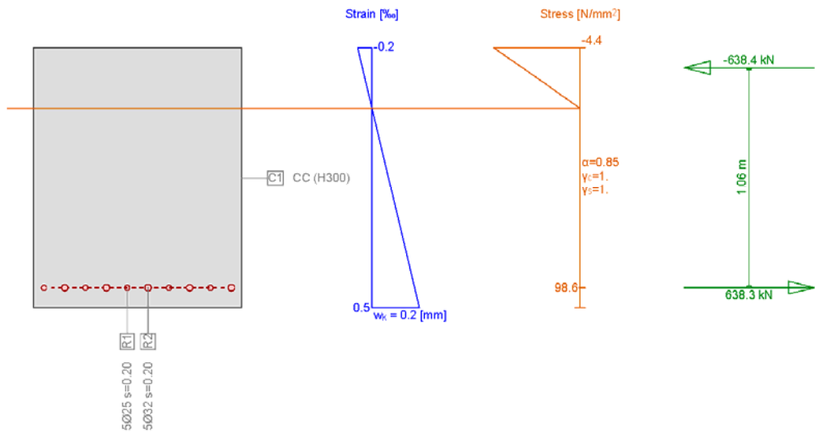
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	330.	-15.3	0.2	0.4	0	528.23	834621.75	* 730457.2

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.15 m	h-d	0.1 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	330. kNm
A_s (in tension surface)	4021 mm²	Stress in reinforcement σ_s	76.3 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.363 o/oo
ρ_{eff}	1.93 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.55 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 3 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=675.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 3

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	675.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_g [m]	z_g [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.2	-4.4	1.18
C1	H300	0.	0.	0.5	0.	1.18
R2	AEH500	0.15	0.1	0.5	98.6	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

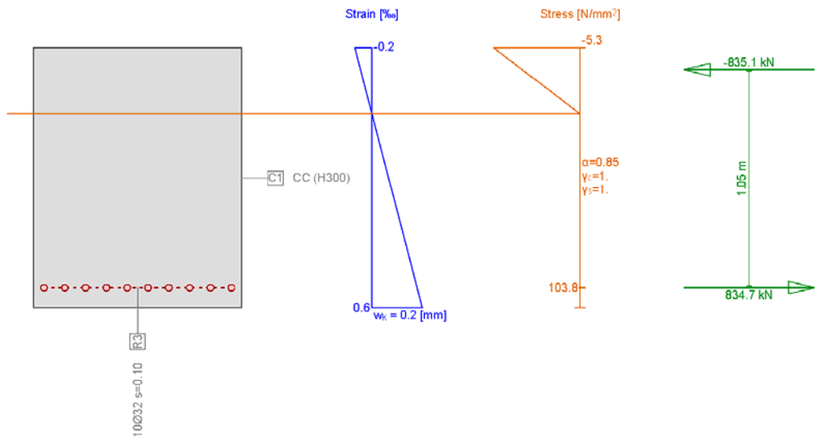
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	675.	-7.7	0.2	0.5	0	325.53	1243224.43	* 921515.7

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.15 m	h-d	0.1 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	675. kNm
A_s (in tension surface)	6476 mm²	Stress in reinforcement σ_s	98.6 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	29 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.469 o/oo
ρ_{eff}	3.108 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.44 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 4 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=875.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 4

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	875.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_0 [m]	z_0 [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.2	-5.3	1.18
C1	H300	0.	0.	0.6	0.	1.18
R3	AEH500	0.05	0.1	0.5	103.8	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

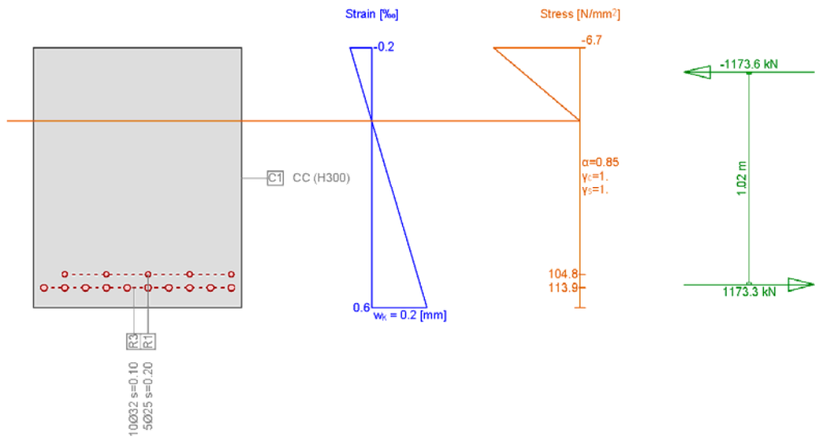
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	875.1	0.	0.2	0.6	0	1820.99	1481270.89	* 1025053.

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.15 m	h-d	0.1 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	875. kNm
A_s (in tension surface)	8042 mm²	Stress in reinforcement σ_s	103.8 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.494 o/oo
ρ_{eff}	3.86 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.41 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 5 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=1200.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 5

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	1200.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.2	-6.7	1.18
C1	H300	0.	0.	0.6	0.	1.18
R1	AEH500	0.15	0.16	0.5	104.8	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.5	113.9	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

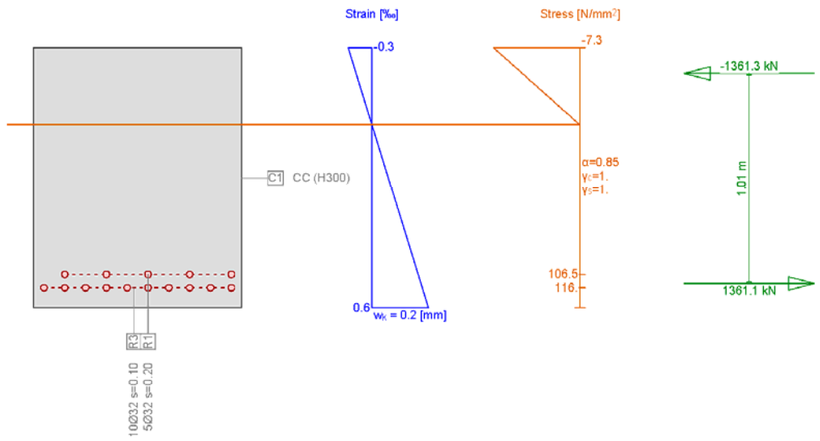
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.3	1200.1	-12.9	0.2	0.7	0	1471.95	1774991.34	* 1161505.

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.14 m	h-d	0.11 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	1200. kNm
A_s (in tension surface)	10497 mm²	Stress in reinforcement σ_s	113.9 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	30 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.542 o/oo
ρ_{eff}	5.038 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.38 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 6 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=1375.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 6

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	1375.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_Q [m]	z_Q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.3	-7.3	1.18
C1	H300	0.	0.	0.6	0.	1.18
R1	AEH500	0.15	0.16	0.5	106.5	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.6	116.	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

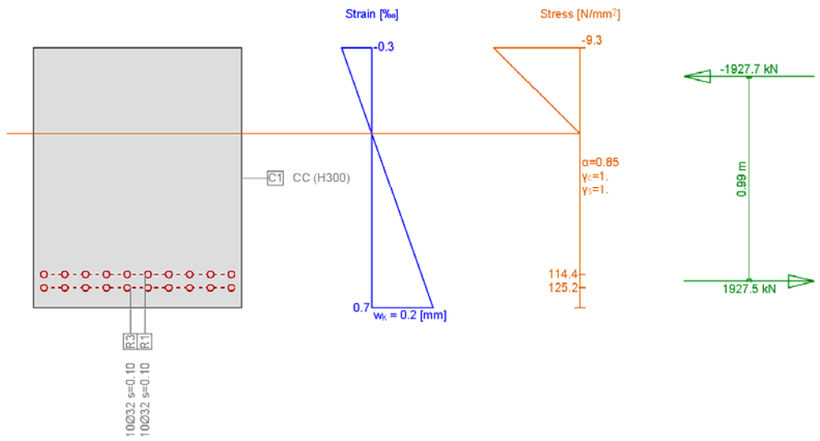
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	1375.1	-21.4	0.2	0.7	0	1322.66	1949599.71	* 1241072.

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.13 m	h-d	0.12 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	1375. kNm
A_s (in tension surface)	12064 mm²	Stress in reinforcement σ_s	116. N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.552 o/oo
ρ_{eff}	5.791 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.37 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 7 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=1900.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 7

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	1900.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_Q [m]	z_Q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.3	-9.3	1.18
C1	H300	0.	0.	0.7	0.	1.18
R1	AEH500	0.05	0.16	0.5	114.4	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.6	125.2	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

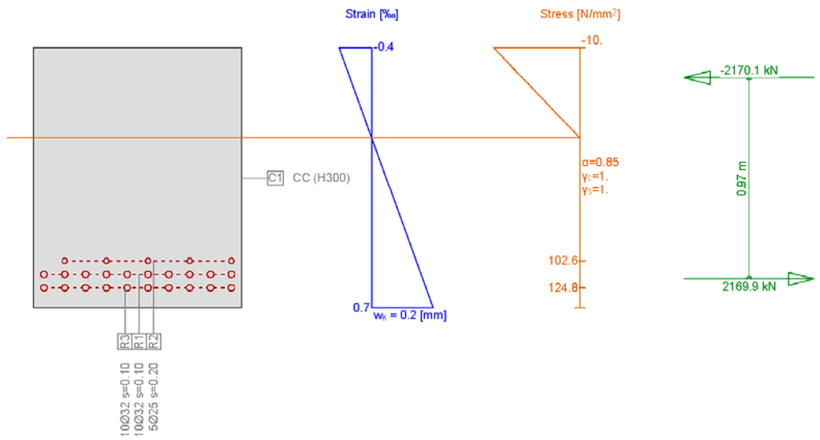
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	1900.1	0.	0.2	0.8	0	1062.6	2360181.37	* 1426238.

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.12 m	h-d	0.13 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	1900. kNm
A_s (in tension surface)	16085 mm²	Stress in reinforcement σ_s	125.2 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.596 o/oo
ρ_{eff}	7.721 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.34 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 8 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=2100.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 8

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	2100.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.4	-10.	1.18
C1	H300	0.	0.	0.7	0.	1.18
R2	AEH500	0.15	0.22	0.5	102.6	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.6	124.8	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

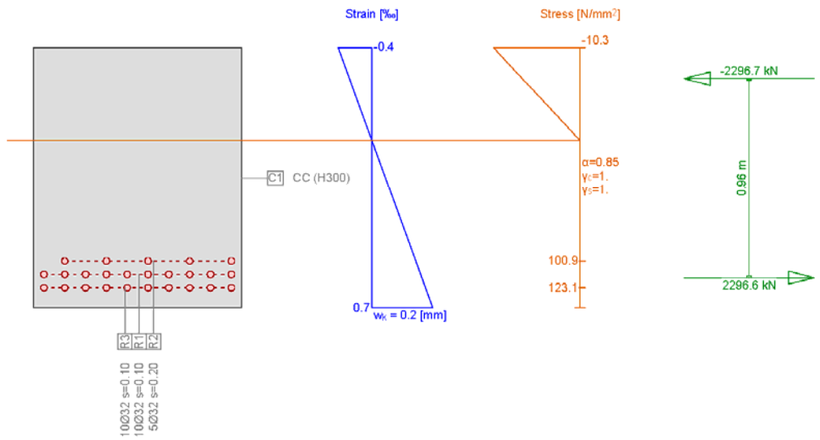
Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	2100.1	-12.6	0.2	0.8	0	939.9	2547362.27	* 1523542.

* : Tangent stiffness

Crack verification

Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.11 m	h-d	0.14 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	2100. kNm
A_s (in tension surface)	16085 mm²	Stress in reinforcement σ_s	124.8 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.594 o/oo
ρ_{eff}	7.721 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.34 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

Cross-section LOSA 9 (H300;AEH500): Stress analysis with given forces My=2200.0; Scale 1 :22.8



Stress analysis Cross section (Girder): LOSA 9

Action forces

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Remarks -
1	!SLS		0	2200.0	-				

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!SLS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!SLS	1/0	1				200.	0.85	1.	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.	1.25	-0.4	-10.3	1.18
C1	H300	0.	0.	0.7	0.	1.18
R2	AEH500	0.15	0.22	0.5	100.9	1.00
R3	AEH500	0.05	0.1	0.6	123.1	1.00

Stresses and strain during the last iterations step

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	2200.1	-20.3	0.1	0.8	0	872.24	2660668.71	* 1582931.

* : Tangent stiffness

Crack verification

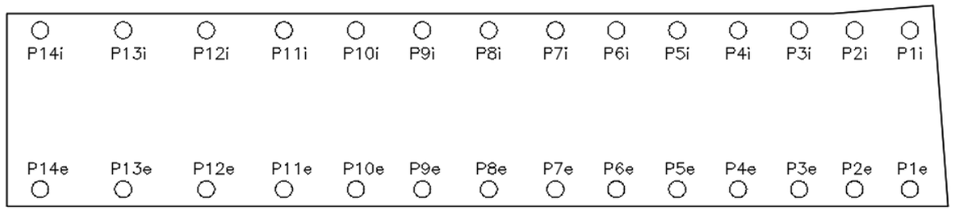
Text	Value	Text	Value
Basic principles	**EN 1992-1-1 7.3**		
Cross section			
h	1.25 m	Compression zone (uncracked)	0.63 m
d	1.11 m	h-d	0.14 m
Cover c	0.08 m	$h_{c,eff}$	0.21 m
$A_{c,eff}$ Tension surface	208333 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Concrete		**Additional parameters**	
E_c	33 kN/mm²	Duration of load k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	6.364	Bond properties k1	0.8
Creep coefficient φ	0.	Distribution of strain k2	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Reinforcement		**Results**	
E_s	210 kN/mm²	Moment	2200. kNm
A_s (in tension surface)	16085 mm²	Stress in reinforcement σ_s	123.1 N/mm²
Diameter $\varnothing_{eq}$	32 mm	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ (7.9)	0.586 o/oo
ρ_{eff}	7.721 o/o	Crack spacing $s_{r,max}$ (7.11)	**0.34 m**
		Crack width w_k (7.8)	**0.2 mm**

4. CÁLCULO DE LOS PILOTES

4.1. Cálculo de la longitud

Para la estimación de la longitud de los pilotes se trabaja con cargas sin mayorar. Las reacciones máximas y mínimas obtenidas del modelo de cálculo son:

PILOTE	Reacciones [kN]		PILOTE	Reacciones [kN]	
	ELS	ELA		ELS	ELA
P1e	5384	6033	P8e	4376	4716
P1i	4908	5674	P8i	4376	4716
P2e	4272	4821	P9e	4254	4548
P2i	4240	4784	P9i	4254	4547
P3e	4349	4831	P10e	4250	4509
P3i	4367	4851	P10i	4250	4509
P4e	4521	4955	P11e	4388	4605
P4i	4527	4962	P11i	4388	4605
P5e	4459	4861	P12e	4481	4637
P5i	4459	4861	P12i	4481	4637
P6e	4352	4733	P13e	4268	4371
P6i	4351	4733	P13i	4268	4370
P7e	4369	4743	P14e	3889	4199
P7i	4368	4743	P14i	3889	4199



La longitud de los pilotes se calcula teniendo en cuenta las recomendaciones del informe geotécnico redactado por CEMOSA. En dicho documento se observa que para alcanzar cargas admisibles significativas el pilote debe penetrar en el estrato UG.4 (Arcillas margosas y margas arcillosas de tones grisáceos según el informe) un mínimo de 6·D. La cota superior de la formación UG.4 se encuentra a 25.1 metros de profundidad, por lo que la longitud mínima de los pilotes de 1.5 m de diámetro (D=1.5 m) será:

$$L_{min} = 25.1 + 6 \cdot 1.5 \approx 34 \text{ m}$$

La reacción máxima obtenida en el pilote más cargado del encepado es:

$$N_{max} = 6033 \text{ kN}$$

Para este caso, la carga obtenida es ligeramente superior a la del pilote de 34 m, por lo que volviendo al informe geotécnico citado anteriormente se toma la longitud necesaria del pilote de 1.5 m de diámetro:

$$L_p = 36\text{m}$$
$$Q_{adm} = 6062 \text{ kN}$$

Se comprueba que la carga admisible del pilote es superior a la reacción máxima en servicio del mismo.

Por otro lado, el tope estructural recomendado según el informe geotécnico para pilotes de 1.5 m de diámetro y ejecución con entibación recuperable es de:

$$T_e = \alpha \cdot f_{ck} \cdot A_p = \underbrace{4.5}_{\sigma\,[MPa]} \cdot A_p = 7952\ kN$$

El tope estructural es superior a la carga admisible, por lo que se confirma la longitud del pilote obtenida por el criterio de la carga admisible.

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CARGAS HUNDIMIENTO PILOTES

Datos Geotécnicos:

Coefic. Seguridad	
C.S Fuste	C.S. Punta
3	3

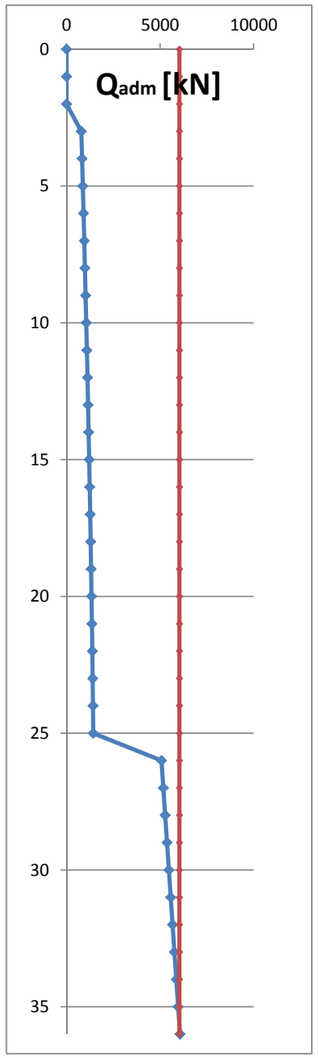
Tope estructural	
q_{max} [Mpa] =	4
Q_{max} [kN] =	7069

Máxima reacción:

$N_{max,ELS}$ [kN] =	5384
$N_{max,ELA}$ [kN] =	6033

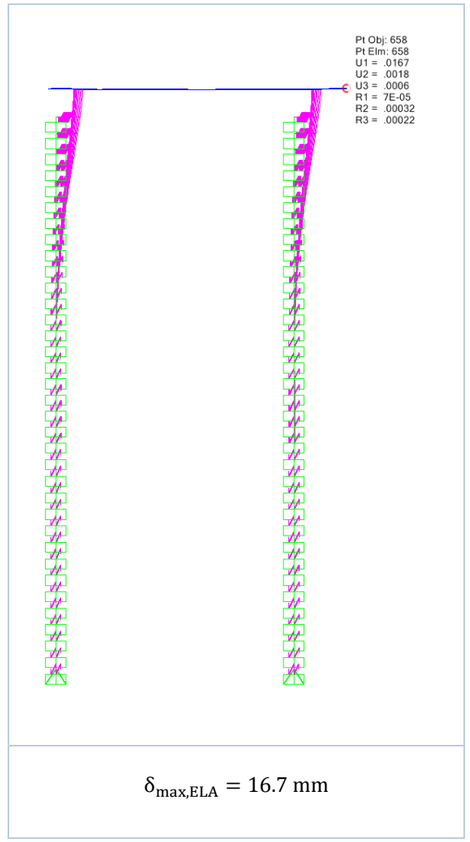
Profundidad cálculo [m]	36

	Prof. [m]	Qadm [kN]
UG.1	0	0
	1	0
	2	0
UG.2 + UG.3	3	789
	4	831
	5	872
	6	911
	7	950
	8	987
	9	1023
	10	1058
	11	1091
	12	1123
	13	1155
	14	1185
	15	1213
	16	1241
	17	1267
	18	1292
	19	1316
	20	1339
	21	1360
	22	1380
	23	1399
	24	1417
	25	1434
UG.4	26	5076
	27	5175
	28	5273
	29	5372
	30	5470
	31	5569
	32	5667
	33	5766
	34	5865
	35	5963
	36	6062



4.2. Comprobación de la afección al ovoide

Por lo tanto, el máximo movimiento esperado en situación sísmica en la cabeza del pilote es de:



$$\delta_{max,ELA} = 16.7 \text{ mm}$$

Los desplazamientos obtenidos no ponen en riesgo la integridad del ovoide.

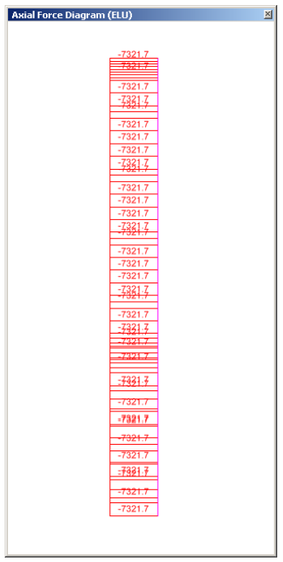
En términos tensionales, la máxima presión en el contacto pilote-terreno en situación sísmica es de:

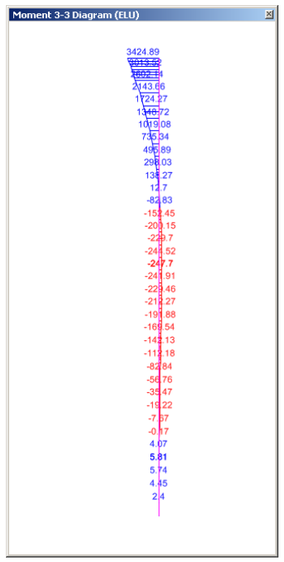
$$\sigma_{max,ELA} = 94 \text{ kPa}$$

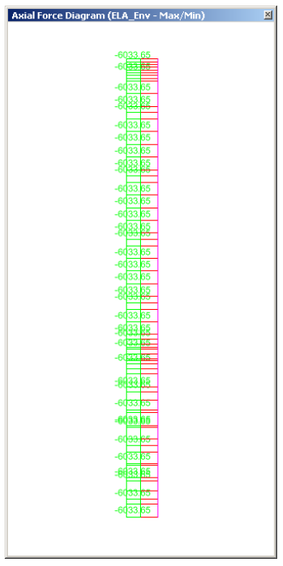
Las presiones son muy pequeñas por lo que se confirma que el ovoide no se ve afectado por las cargas horizontales del viaducto.

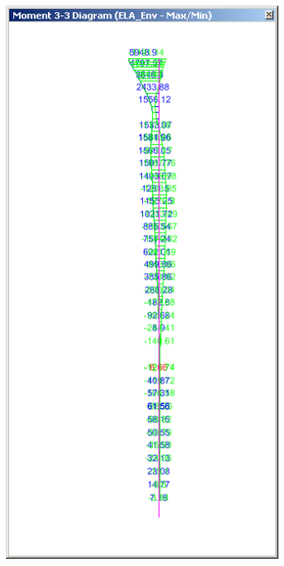
4.3. Cálculo a flexión

Seguidamente se presentan los esfuerzos obtenidos para el pilote pésimo en las combinaciones ELU y ELA.









La armadura mínima dispuesta en los pilotes se corresponde con la cuantía geométrica mínima según la tabla 42.3.5 de la EHE-08.

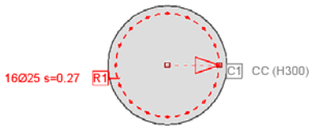
$$A_{min} = 0.004 \cdot A_c = 70.68\ cm^2 \rightarrow 16Ø25\ (78.54\ cm^2)$$

En la zona superior del pilote se dispone un refuerzo adicional de 16Ø32.

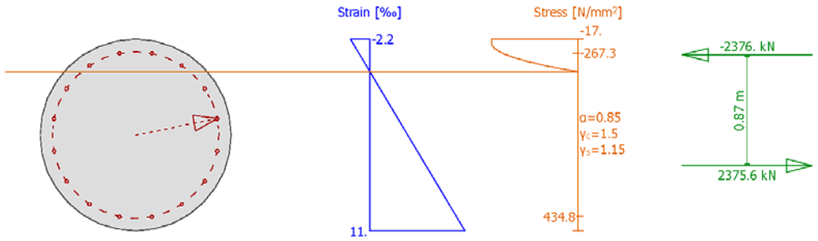
La comprobación se lleva a cabo con el software FAGUS.

Losa de protección ovoide	Page 1
Pilotes refuerzo mínimo	24.09.20, 16:24
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Sección transversal PILOTES (): Contorno, Armaduras Scale 1 :60.0



Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2055.0; eff(M,N)=1. OK Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	2055.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.2	-17.	1.76
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.76
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-267.3	1.15
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	2062.7	0.	4.4	8.8	0	86.02	234024.3	* 352810.7

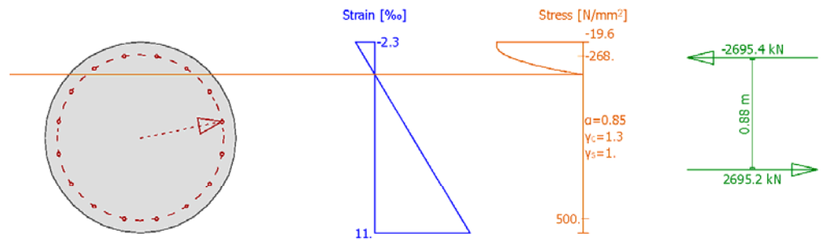
* : Tangent stiffness

	Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Losa de protección ovoide	Page 2
Pilotes refuerzo mínimo	24.09.20, 16:24
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2360.0; eff(M,N)=1. OK Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		0	2360.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "AP4" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
AP4	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.3	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.3	-19.6	1.53
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.53
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-268.	1.00
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	500.	1.00

Ultimate state "AP4"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	2362.4	0.	4.4	8.8	0	37.5	267950.87	* 353349.8

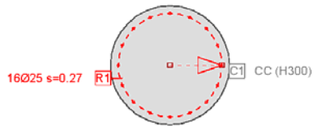
* : Tangent stiffness

	Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Sección transversal PILOTES (): Contorno, Armaduras

Scale 1 :60.0



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_REFUERZO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=0.47 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		-7322.0	3532.0	-	0.47					
2	!ULS		-6675.0	3561.0	-	0.46					
3	!ULS		-5812.0	3304.0	-	0.43					
4	!ULS		-5769.0	3310.0	-	0.43					
5	!ULS		-5919.0	3186.0	-	0.41					
6	!ULS		-5944.0	3180.0	-	0.41					
7	!ULS		-6156.0	3103.0	-	0.41					
8	!ULS		-6164.0	3097.0	-	0.41					
9	!ULS		-6075.0	3044.0	-	0.40					
10	!ULS		-6075.0	3039.0	-	0.40					
11	!ULS		-5932.0	2981.0	-	0.39					
12	!ULS		-5931.0	2976.0	-	0.39					
13	!ULS		-5959.0	2905.0	-	0.38					
14	!ULS		-5958.0	2900.0	-	0.38					
15	!ULS		-5972.0	2821.0	-	0.37					
16	!ULS		-5972.0	2817.0	-	0.37					
17	!ULS		-5810.0	2748.0	-	0.37					
18	!ULS		-5810.0	2745.0	-	0.36					
19	!ULS		-5810.0	2673.0	-	0.36					
20	!ULS		-5809.0	2670.0	-	0.36					
21	!ULS		-6003.0	2588.0	-	0.35					
22	!ULS		-6002.0	2585.0	-	0.35					
23	!ULS		-6137.0	2489.0	-	0.34					
24	!ULS		-6137.0	2487.0	-	0.34					
25	!ULS		-5853.0	2391.0	-	0.33					
26	!ULS		-5852.0	2390.0	-	0.33					
27	!ULS		-5341.0	2394.0	-	0.32					
28	!ULS		-5340.0	2393.0	-	0.32					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{yd} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain (Results of run No 28)

Name	Class	y_a [m]	z_a [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	-0.75	2.2	0.	1.76
R1	AEH500	0.	0.65	-3.1	-434.8	1.15
R1	AEH500	0.	-0.65	1.8	382.5	1.15

Nr.:

Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_REFUERZO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=0.98 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		-3658.6	6977.6	-	0.98					
2	AP4		-6543.7	2714.0	-	0.33					
3	AP4		-3303.6	3570.2	-	0.44					
4	AP4		-5995.5	6541.0	-	0.81					
5	AP4		-3245.4	6576.9	-	0.93					
6	AP4		-4821.0	3431.3	-	0.39					
7	AP4		-3221.9	3487.1	-	0.43					
8	AP4		-4784.0	6534.1	-	0.85					
9	AP4		-3353.2	6318.4	-	0.88					
10	AP4		-4831.2	3634.4	-	0.42					
11	AP4		-3367.2	3448.4	-	0.42					
12	AP4		-4851.7	6410.4	-	0.83					
13	AP4		-3524.6	6162.0	-	0.85					
14	AP4		-4955.0	3548.4	-	0.41					
15	AP4		-3529.3	3491.5	-	0.42					
16	AP4		-4962.1	6187.3	-	0.79					
17	AP4		-3471.7	6008.9	-	0.83					
18	AP4		-4860.7	3475.7	-	0.40					
19	AP4		-3471.6	3485.3	-	0.42					
20	AP4		-4861.2	5997.7	-	0.76					
21	AP4		-3363.7	5844.5	-	0.80					
22	AP4		-4733.4	3457.7	-	0.40					
23	AP4		-3362.9	3447.0	-	0.42					
24	AP4		-4732.9	5845.8	-	0.75					
25	AP4		-3348.5	5675.1	-	0.78					
26	AP4		-4743.3	3485.4	-	0.40					
27	AP4		-3347.9	3390.0	-	0.41					
28	AP4		-4742.9	5727.7	-	0.73					
29	AP4		-3347.4	5564.8	-	0.76					
30	AP4		-4716.1	3426.6	-	0.39					
31	AP4		-3346.9	3426.7	-	0.42					
32	AP4		-4715.8	5561.1	-	0.70					
33	AP4		-3247.2	5445.7	-	0.74					
34	AP4		-4547.7	3408.9	-	0.39					
35	AP4		-3246.7	3416.3	-	0.42					
36	AP4		-4547.6	5438.3	-	0.69					
37	AP4		-3229.7	5314.7	-	0.72					
38	AP4		-4508.6	3453.9	-	0.40					
39	AP4		-3229.1	3358.5	-	0.41					
40	AP4		-4508.7	5373.1	-	0.68					
41	AP4		-3323.9	5232.0	-	0.70					
42	AP4		-4605.3	3463.0	-	0.40					
43	AP4		-3323.4	3355.9	-	0.41					
44	AP4		-4605.3	5299.5	-	0.66					
45	AP4		-3391.5	5192.0	-	0.70					
46	AP4		-4637.2	3452.8	-	0.40					
47	AP4		-3391.4	3400.7	-	0.41					
48	AP4		-4637.0	5224.9	-	0.65					
49	AP4		-3203.2	5193.7	-	0.70					
50	AP4		-4371.3	3357.6	-	0.39					
51	AP4		-3203.3	3478.0	-	0.43					
52	AP4		-4370.9	5112.9	-	0.64					
53	AP4		-2619.2	4992.5	-	0.70					
54	AP4		-4198.4	3127.0	-	0.36					
55	AP4		-2618.6	3109.2	-	0.39					
56	AP4		-4198.8	5002.9	-	0.63					

- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Nr.:

Losa de protección ovoide	Page 3
Pilotes_Refuerzo superior	24.09.20, 16:19
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Analysis parameters "AP4" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε				Strain Limits				Partial safety factor					Various parameters			
	c	s			ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{yd} [‰]	σ_s [N/mm²]	α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			θ [-]	φ [-]		
AP4	2/0	1			-2.	-3.5	10.		0.85	1.3	1.			45.	0.		

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain (Results of run No 56)

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-3.5	-19.6	1.53
C1	H300	0.	-0.75	5.8	0.	1.53
R1	AEH500	0.	0.65	-2.9	-500.	1.00
R1	AEH500	0.	-0.65	5.2	500.	1.00

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

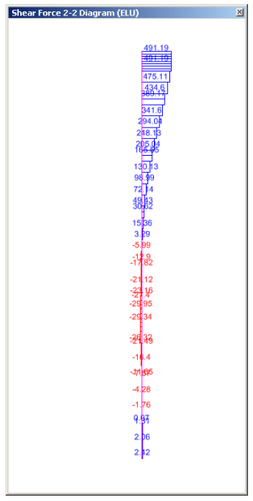
4.4. Cálculo a cortante

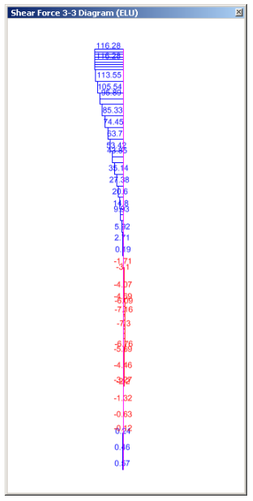
La armadura mínima dispuesta en los pilotes es la prescrita en el apartado 44.2.3.4 de la EHE-08.

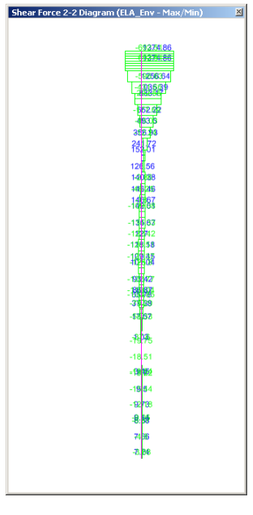
$$A_\alpha = \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot \frac{b_o}{f_{y\alpha,d}} \cdot \sin\alpha = \frac{2.9}{7.5} \cdot \frac{1500}{400} \cdot \sin 90 = 1.45\ mm^2/mm = 14.50\ cm^2/m$$

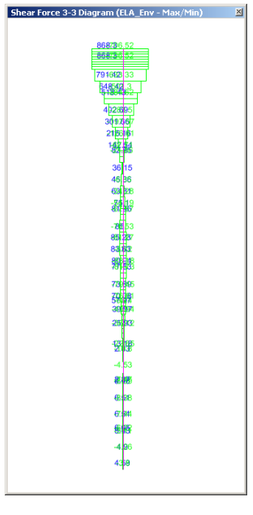
$$\rightarrow Cerco\ \emptyset 12@150mm\ (15.08\ cm^2/m)$$

Los cortantes máximos obtenidos del modelo son:









ELU	$V_d = 505\ kN$
ELA (Sismo)	$V_d = 1626\ kN$

Se comprueba que la armadura mínima es capaz de soportar los esfuerzos de diseño. Dicha armadura mínima se dispone en los tres primeros metros del pilote donde los cortantes de diseño son superiores al cortante resistido por la sección de hormigón sin armado a cortante (VU2). De este punto hacia abajo se dispone $\emptyset 10\ 200mm$ como armadura de montaje.

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0=	1.25	m
h=	1.50	m
recubrimiento=	0.08	m
d=	1.43	m

ESFUERZOS

Nd=	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}=	19.6	cm²	
V_d=	1560.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}=	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc}=	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K=	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	10687.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0011	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S=	0.50	m³
I=	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2}=	2469.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

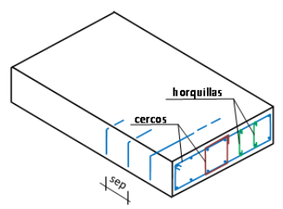
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2}=	786.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu}=	786.2	kN
$A_{sv,nec}$=	15.1	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.13
número	1	10
$A_{sv,disp}$=	15.1 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS. PILOTES LOSA DE PROTECCIÓN. ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0=	1.25	m
h=	1.50	m
recubrimiento=	0.08	m
d=	1.43	m

ESFUERZOS

Nd=	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}=	19.6	cm²	
V_d=	1680.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}=	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc}=	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K=	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{ut} =	12331.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{ut}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37
ρ_l =	0.0011

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S=	0.50	m³
I=	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2}=	2699.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

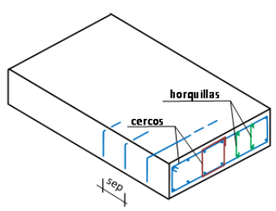
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2}=	907.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu}=	907.2	kN
$A_{sv,nec}$=	15.1	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.20
número	1	10
$A_{sv,disp}$=	15.1 cm²/m.l.	

APÉNDICE 3: ESTRIBO PK+

AP3.1: ESTRIBO PK+. MACIZOS DE TIERRA ARMADA

METODO DE CALCULO PARA DIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE ESTRIBOS DE PUENTE EN TIERRA ARMADA CON PARAMENTO VERTICAL

TAISOFT Programa: Zarauz

Método, notaciones, resultados y salidas del programa

El calculo se realiza según la norma NF P 94-220: Refuerzo de suelos.- Obras en terraplén reforzado por armaduras o tiras poco extensibles y flexibles.- Dimensionamiento

Toda referencia a una norma se supone, por defecto, respecto a la norma NF P 94-220

Nota: Las letras A a H designan los capítulos de esta nota, mientras que las cifras 1 a 2.3.2. se refieren a los apartados correspondientes de la salida de resultados.

A. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La primera pagina de la salida de resultados, presenta todos los elementos necesarios para identificar el proyecto y el cálculo.

B. HIPOTESIS DE CALCULO

1. DATOS GENERALES

1.1 Tipo de obra

La duración de servicio y la situación determinan el espesor sacrificado a la corrosión para el acero utilizado.
(Según norma; 5.1.1; 5.1.2; 6.5 y la tabla siguiente, extraída de la norma NF A 05 –252).

Espesores mínimos sacrificados (en milímetros)

	Duración de servicio escogida							
	5 años		30 años		70 años		100 años	
METAL	A	A.G	A	A.G	A	A.G	A	A.G
SITUACION								
FUERA DEL AGUA	0.5	0	1.5	0.5	3	1.0	4	1.5
SUMERGIDO	0.5	0	2.0	1.0	4	1.5	5	2.0

A = Acero sin revestimiento.
AG = Acero galvanizado en caliente, 500 g/m^2 en cada cara.

El nivel de seguridad que aparezca con la indicación "alto", corresponde a obras especiales (Norma; 5.1.3.)

1.2 Armaduras

Los materiales utilizados son, en general, acero sin revestimiento, o acero galvanizado.
Para cada tipo de armadura susceptible de emplearse en la construcción de la obra, se precisan aquí las dimensiones; b, ancho; e_o, espesor y e_s, espesor sacrificado que se reserva a la corrosión, definido antes, así como σ_r, tensión de rotura del acero utilizado

Las tensiones admisibles ponderadas T_r, en sección plena, y T_{ro}, en el paramento, se refieren a una armadura:

$$Tr = \sigma_r . (b - b_t) . (e_o - e_t - e_s)/F_{St}$$

(dimensiones en m.m.)
Donde b_t y e_t son las tolerancias sobre la anchura y el espesor (datos en la ultima página de la salida, Datos Complementarios)
Para F_{st}, ver capitulo E siguiente.

Tro se calcula de forma análoga, teniendo en cuenta la tecnología de unión de armadura y paramento

1.3 Paramento

El paramento utilizado se definen aqui
Las escamas estándar son cruciformes, de hormigón, con espesor de 14 cm, en alguna ocasión puede ser 18 cm. de espesor

1.4 Datos sismicos

Aceleracion horizontal maxima, a_O/g :
Sea a_O , la aceleración horizontal máxima al nivel del suelo en la zona del proyecto La aceleración horizontal de cálculo, a_d , en el macizo de tierra armada y el terraplen viene dada por:

$$\frac{a_d}{g} = \frac{a_o}{g} \; x \; \left(1{,}45 \; - \; \frac{a_o}{g}\right)$$

a_n, aceleración nominal horizontal máxima de referencia, viene fijada en la Norma Sismica., Para obras de tierra armada , se establecen los siguientes coeficientes:

a_O=	an	Suelo compacto
a_O=	0,9 an	Suelo mediano
a_O=	0,8 an	Suelo blando

El coeficiente de reduccion de las sobrecargas, Ψ, se toma igual a 0, de acuerdo con la norma, 7 3 1 y 8.3.1

El coeficiente de variación dinámica, (ε), tiene por valor:
0 (se toma en cuenta la aceleración vertical)
1 (se toma en cuenta la aceleracion vertical)

C. DEFINICION DE LA SECCIÓN A ESTUDIAR

2) SECCION (seguida del número de sección)

Cuando se estudian varias secciones de una misma obra, los puntos detallados a continuación valen para cada una de ellas

2.1 Datos de la sección

2.1.1 Geometría

Se presentan a continuación las dimensiones geométricas del cargadero y del macizo de tierra armada, asi como las reacciones del tablero y las sobrecargas.

CARGADERO

Se pueden estudiar cargaderos con murete, sin murete o con losa de transición.

En las figuras siguientes se reflejan las notaciones utilizadas:

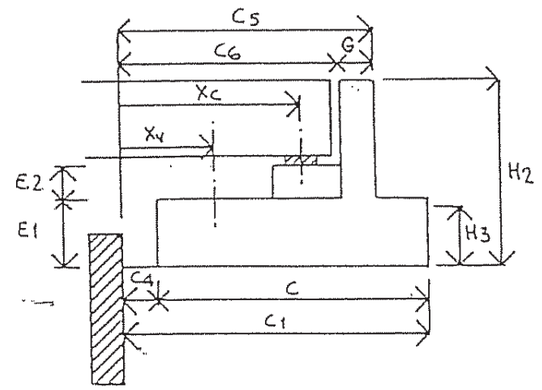


Fig 1. Cargadero con murete

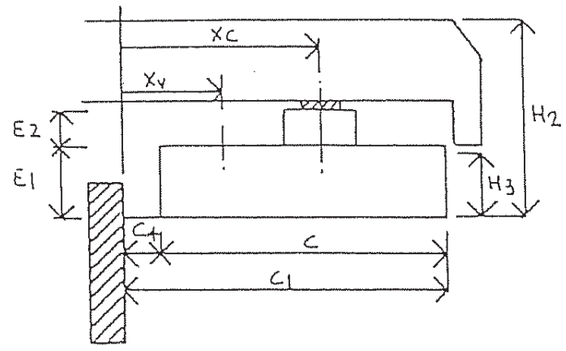


Fig 2. Cargadero sin murete

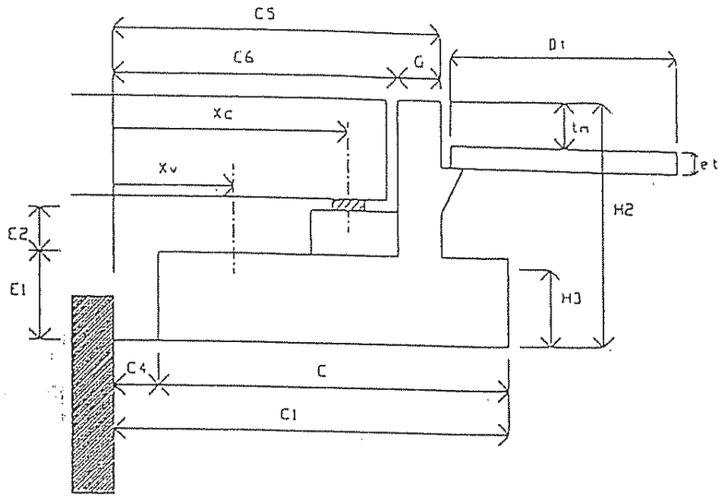


Fig 3. Cargadero con losa de transición

MACIZO

En la siguiente figura se reflejan las notaciones utilizadas.

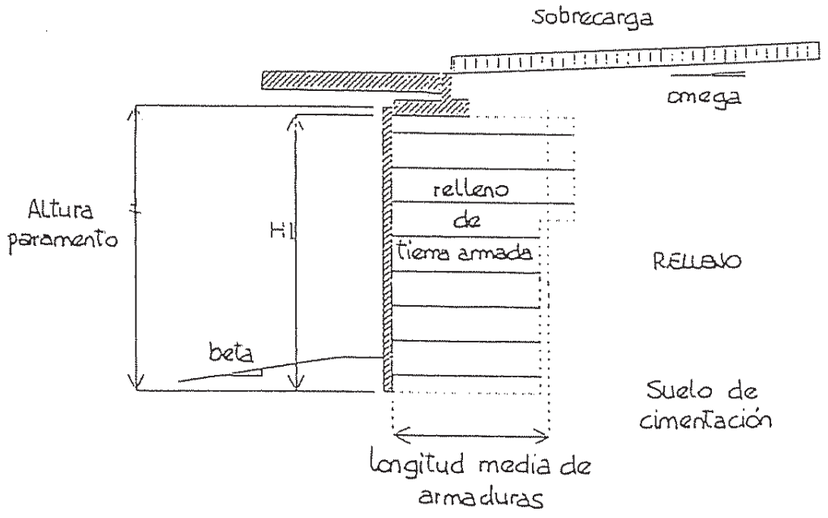


Fig 4 Macizo de tierra armada (Sección trapezoideal)

En el caso de sección rectangular, correspondiente a una sección trapezoideal con longitud de armaduras constante, la salida indica únicamente la longitud de armaduras.

S*OBRECARGAS*

Aquí se precisa el valor de la sobrecarga sobre el macizo de tierra armada, en general, para carreteras, se toma una sobrecarga de 10 Kpa

2.1.2 Reacciones del tablero: (no ponderadas)

El programa indica aquí los valores de las diferentes cargas no ponderadas que se aplican al cargadero, por metro lineal de este:

- *VERTICALES*
  F_{v1}, carga permanente del tablero (peso propio)
  F_{v2} y F'_{v2}, sobrecargas maxima y mínima de explotación, sobre el tablero. F'_{v2}, representa la sobrecarga mínima de explotación, compatible con el esfuerzo máximo de frenado.

- *HORIZONTALES*
  F_{h1} carga permanente debida a retraccion o fluencia del tablero.
  F_{h2}, esfuerzo máximo de frenado
  F_{h3}, esfuerzo debido a acortamiento térmico

- *SISMICAS*
  d F_{v1}, variación dinámica del peso propio
  d F_{v2} y d F'_{v2}, variación dinámica de las sobrecargas de explotación F_{v2} y F'_{v2}
  EF_{v1}, esfuerzo de inercia horizontal transmitida por el tablero.

2.1.3 Características de los rellenos

Relleno de tierra armada (suelo 1): Densidades (gamma 1) máxima y mínima, ángulo de rozamiento, (phi1) y coeficiente de rozamiento, μ^*_0 definido en la norma, 6.3, son datos

Relleno exterior (suelo 2): Densidad (gamma2) y angulo de rozamiento interno (phi2) son datos.

Suelo de cimentación (suelo 3). Angulo de rozamiento interno (phi3) y cohesión (C3) son datos.

Las notaciones empleadas pueden verse en la Fig 4.

D. COMBINACIONES DE ACCIONES

Ponderaciones de cargas aplicadas al cargadero

Para la verificación del cargadero, el programa prevee 6 combinaciones de acciones, de las cuales, las combinaciones 5 y 6 corresponden a una fase provisional para el calculo estático, y 4 combinaciones de acciones, de las cuales, las combinaciones 5s y 6s corresponden a una fase provisional para el cálculo sísmico. Los coeficientes de ponderación, aplicados a las diferentes cargas presentadas en el párrafo 2.1.2, son los siguientes, en función de las combinaciones de acciones.

	Fv1	Fv2	F'v2	Fh1	Fh2	Fh3	Ws	Wg	Wt	q1	P1	Pq1
Estático												
1	1,20	1,33	0	1,20	1,33	0,80	1,20	1,20	1,20	1,33	1,20	1,33
2	1,00	0	1,00	1,20	1,33	0,80	1,00	1,00	1,00	0	1,20	1,33
3	1,00	0	0	1,20	0	1,50	1,00	1,00	1,00	0	1,20	1,33
4	1,00	0	0	1,00	0	0	1,00	1,00	1,00	0	1,00	0
5	1,20	0	0	0	0	1,50	1,20	0	0	0	1,20	0
6	1,20	0	0	0	0	0	1,20	1,20	1,20	0	1,20	0
Sísmico												
1s	1,00	1,00	0	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2s	1,00	0	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	0	1,00	1,00
5s	1,00	0	0	0	0	0,80	1,00	0	0	0	1,00	0
6s	1,00	0	0	0	0	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0

Ponderaciones de cargas aplicadas al macizo de tierra armada

Los coeficientes de ponderación a considerar para el dimensionamiento del estribo, según la norma (7.3.1 y 8.3.1), se presentan en la tabla siguiente, en función de las combinaciones de acciones. Los símbolos de la norma se indican entre paréntesis.

Combinación de acción	LFw (γF1G) Peso del macizo	LFp (γF1G) Empuje debido al peso del relleno	LFq1 (γF1q) Sobrecarga sobre el macizo	LFq2 (γF1q) Empuje debido a la sobrecarga	Densidad del macizo armado
ESTATICA					
1 (A)	1,20	1,20	1,33	1,33	Max.
2 (B)	1,00	1,20	0	1,33	Min.
3 *	1,00	1,00	0	0	Max.
4 **	1,00	1,20	0	0	Min.
5 **	1,00	1,20	0	0	Min.
SISMICA					
1s	1,00	1,00	0	0	Min.
2s	1,00	1,00	0	0	Max.
4s **	1,00	1,20	0	0	Min.
5s **	1,00	1,20	0	0	Min.

* La combinación 3 se usa para el cálculo de asientos, y aparece por tanto en el calculo de verificación a hundimiento (ver 2.2.1).

** Los casos 4,5,4s y 5s no están previstos en la norma, y corresponden a un cálculo en fase provisional.

El caso 1s corresponde a la combinación de acción S de la norma, para estabilidad externa, y el caso 2s corresponde a la combinación de acción S de la norma, para estabilidad interna.

A cada una de las combinaciones, de calculo sísmico, corresponden dos sub-condiciones:

- +dW : aceleración vertical dirigida hacia abajo
- –dW : aceleración vertical dirigida hacia arriba

El dimensionamiento del cargadero permite obtener los valores ponderados de la presión máxima bajo el cargadero, y los esfuerzos horizontales aplicados en la cabeza del macizo. Esta presión y estos esfuerzos se tienen en cuenta para el dimensionamiento del estribo, sin necesidad de aplicar nuevamente coeficientes de ponderación. Los valores de la presión máxima bajo el cargadero, así como los esfuerzos horizontales obtenidos de la combinación de acciones 1, serán utilizados para el dimensionamiento con la combinación 1. Se hacen coincidir las combinaciones 1, 2, 3, 5, 6, 1s, 2s ,5s y 6s para verificar el cargadero respectivamente con las combinaciones de acciones 1, 2, 3, 4, 5, 1s, 2s, 4s, y 5s para el dimensionamiento del estribo.

E NIVEL DE SEGURIDAD

Los coeficientes de seguridad parciales y de método (coeficiente que tiene en cuenta las incertidumbres del modelo de cálculo empleado), según la norma (7.3 y 8.3), se presentan en la tabla siguiente (Recordamos aquí que los estribos son obras especiales y que por tanto es preciso aplicar los coeficientes de seguridad correspondientes).

		Coeficiente de seguridad parcial		Coeficiente de método (γF3)	
		Estático (Fundamental)	Sísmico (Accidental)	Estático (Fundamental)	Sísmico (Accidental)
ESTABILIDAD EXTERNA					
- Deslizamiento				1,000	1,000
Rozamiento	$FS_g(\gamma m\varphi)$	1,20	1,10		
Cohesión	$FS_{gc}(\gamma mc)$	1,65	1,50		
- Vuelco *	FS_r	1,50	1,50	1,000	1,000
- Hundimiento	$FS_c(\gamma mq)$	1,50	1,50	1,125	1,000
ESTABILIDAD INTERNA					
Tracción	$FS_t(\gamma mt)$	1,65	1,65	1,125	1,000
Adherencia	$FS_f(\gamma mf)$	1,30	1,04 **	1,125	1,000

* Este criterio no se considera en la norma.

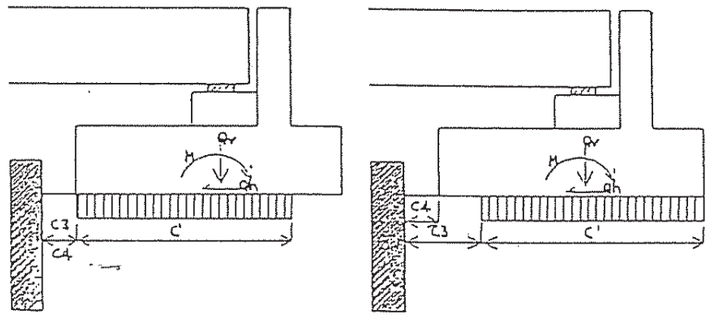
** La norma pide un coeficiente de seguridad parcial sobre la adherencia para el cálculo sismico de 1,30 para obras especiales. El programa Zarauz incorpora, en caso de cálculo sísmico, un coeficiente reductor de la tensión vertical de 0,80, lo que equivale a introducir en los datos un coeficiente γ mf de 1,04 (0,80 x 1,30 = 1,04).

Nota: Las páginas que siguen tratan del dimensionamiento del cargadero, así como de la estabilidad externa e interna del estribo. Aparecerán coeficientes de sobredimensionamiento que incluyen además todos los de seguridad y ponderación de cargas; por consiguiente basta que estos coeficientes de sobredimensionamiento sean superiores a la unidad para que los criterios considerados sean satisfechos.

2.1.4. Verificación del cargadero

Para cada combinación de acciones estudiadas, el programa calcula:

- Q_v y Q_h, resultantes horizontal y vertical de las fuerzas aplicadas bajo el cargadero,
- M, momento resultante de la diferencia entre momentos volcadores y estabilizadores
- C3-C4, distancia entre la extremidad del cargadero y la franja cargada.



El valor de C3-C4 es.

$$0 \quad si \frac{M}{Qv} \angle \frac{C}{2}$$

$$\left(2 \quad x \frac{M}{Qv} - C\right) \quad si \quad \frac{M}{Qv} > \frac{C}{2}$$

- C', es el ancho de la franja cargada, según Meyerhof.

El valor de C' Es :

$$\left(2 \quad x \quad \frac{M}{Qv}\right) x \quad si \quad \frac{M}{Qv} \angle \quad \frac{C}{2}$$

$$2 \quad x \quad \left(C - \frac{M}{Qv}\right) si \quad \frac{M}{Qv} > \frac{C}{2}$$

- q_S, es la presión máxima bajo el cargadero, es decir:

$$qs = \frac{Qv}{C'}$$

- renv , Coeficiente de sobredimensionamieno respecto al vuelco para el cargadero.

Este coeficiente es igual a $\frac{C'}{\frac{3}{4}C}$ salvo para el caso 5 en el que es igual a $\frac{C'}{\frac{2}{3}C}$ (el caso 5 se refiere a apoyo de gatos de elevación del tablero).

gliss; coeficiente de sobredimensionamiento respecto al deslizamiento del cargadero Este coeficiente es igual a $\frac{Qv \; x \; tan \; \phi \, 1}{FSg \; x \; Qh}$

2.1.5. Empuje

La resultante de loe empujes de tierras en el trasdós del macizo de tierra armada está inclinada repecto a la horizontal un ángulo δ, cuyo valor depende de la flexibilidad del macizo Este valor se calcula de acuerdo a la norma, anexo F

El coeficiente estático de empuje de tierras, K_a ,calcula igualmente de acuerdo con la norma, anexo F

En el caso de un cálculo sismico, aparece además un coeficiente dinámico de empuje de tierras. Este coeficiente se calcula de acuerdo con las fórmulas de Mononobé-Okabé

F. ESTABILIDAD EXTERNA.

2.2.1 ESTADO LIMITE DE ESTIBILIDAD EXTERNA - HUNDIMIENTO

Para cada combinación de acciones estudiada, el programa calcula:

- R_V y R_h, resultantes vertivales y horiizontales(en kN/m);
- M_S y M_r, momento estabilizador y volcador (en kNm/m);
- q_{ref}, tensión de referencia de Meyerhof (en kPa),
- q_u maxi, capacidad portante mínima que debe tener el suelo en cimentación.

$$q_u = q_{ref} \times \gamma_{mq} \times \gamma_{F3}$$

La justificación respecto a hundimiento consiste en verificar la siguiente desigualdad:

$$\gamma_{F3} \; x \; q_{ref} \leq \frac{q_{fu}}{\gamma_{mq}} \quad es \quad decir \quad q_u \leq q_{fu}$$

donde q_{fu} es la capacidad portante real, que debe calcularse teniendo en cuenta las carácteristicas del suelo y la inclinación de la resultante, cuya tangente vale Rh/Rv.
Nota: en la norma (7.3.3), la tensión, la tensión q_{ref}, engloba el coeficiente de método γF_3.
La entrega o empotramiento mínimo se calcula en función del valor de q_{ref}. Su valor mínimo será de 0,4 m.

2.2.2 *DESLIZAMIENTO SOBRE LA BASE - VUELCO*

Para cada combinación de acciones estudiada (salvo la combinación nº 3, que solo concierne al cálculo de asientos en cimentación), el programa calcula dos coeficientes de sobredimensionamiento, Γ, desde el punto de vista del deslizamiento, definidos por:

$$\Gamma = \frac{R_v \; x \; \frac{tan\phi}{\gamma_{m\phi}} + \frac{c}{\gamma_{mc}} xL}{\gamma_{F3} \; x \; R_h}$$

donde Ø y c son el ángulo de rozamiento interno y la cohesión, bien del relleno de tierra armada(ruptura en el inerior del macizo), bien del suelo de cimentación (ruptura en la cimentación).

El programa calcula a continuación los valores mínimos de los ángulos de rozamiento y cohesiones de los contactos tierra armada/suelo de cimentación, sean puramente frotantes, o puramente cohesivos, que conducirán a un coeficiente de sobredimensionamiento igual a la unidad respecto al deslizamiento

El coeficiente de sobredimensionamiento respecto al vuelco se da a titulo indicativo, puesto que no es considerado en la norma.

G. ESTABILIDAD INTERNA

La anchura de cálculo se elige en función de la tecnología del paramento utilizada.

2.3.1. *Ruptura de armaduras-Tracción en el paramento*

Para cada tongada de armaduras, se describen diversos detalles de cálculo.

Columnas1 y 2: presentan el número de referencia, y la profundidad, z (en m), de la tongada de armaduras considerada.

Columna 3: K, coeficiente de empuje de tierras, calculado según la norma (8.2.2.1)

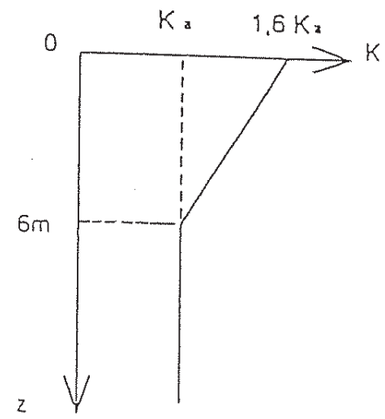


Fig. 5

Columna 4. Tipo de armaduras

Columna 5: N (armaduras), número de armaduras unitarias necesarias por anchura de cálculo (3 m para los muros con escamas standard)

Columna 6 : N (arranques), número de arranques necesarios por anchura de cálculo.

Columna 7 . Combinación de acciones considerada

. Columna 8. sighm, tensión horizontal:

$$sighm = K\,(\sigma_{11} + \sigma_{12}) + \Delta\sigma_3$$

donde:

- K se encuentra en la columna 3,
- σ_{11} es la tensión vertical, al nivel de la tongada de armaduras considerada, debida al peso y al efecto de vuelco, estimada a partir de la fórmula de Meyerhof.
- σ_{12} es la tensión vertical resultante de la difusión según Boussinesq de los esfuerzos encima del macizo (sobrecarga, peso del relleno y q_s, presión máxima bajo el cargadero)
- $\Delta\sigma_3$ es la tensión horizontal resultante de la difusión de los esfuerzos horizontales aplicados al cargadero.

. Columna 9 : Tmax, tracción máxima en cada armadura (Norma 8.2.2)

$$Tmax = sighm.\ S_V / n$$

donde S_V es la distancia vertical entre tongadas de armaduras, y n es el número de armaduras por metro lineal.(n = Max (N)/ anchura de cálculo)

. Columna 10 : Tr/Tm es el coeficiente de sobredimensionamiento respecto de la tracción máxima, donde Tm= γ_{F3}. Tmax, siendo γ_{F3} el coeficiente de método para la verificación de la tracción y Tr la tensión admisible de la armadura, dada en 1.2

. Columna 11 . sigh0, tensión horizontal en el parametno

Columna 12: To, tracción en el paramento en cada armadura

$$To = \alpha_i\ Tmax$$

donde α_i viene definido en la norma (8.2.3.)

. Columna 13. Tro/To, coeficiente de sobredimensionamiento respecto de la tracción en el paramento. Esta relación engloba el coeficiente de método γ_{F3}. El valor señalado es, por tanto, igual a: $T_{r0}/(\gamma_{F3}.T_0)$

Columna 14: Tipo de paramento utilizado.
En el caso de las escamas, el programa señala el tipo necesario.
UR= no armadas
R. = armadas
RS= escamas de 18 cm. de espesor.

2.3.2. *Adherencia*

.Columna 1. Número de referencia de la tongada de armaduras

Columna 2: za, profundidad media, en m., de la tongada considerada, situada sobre la longitud de adherencia (Norma 6.3).

.Columna 3: L, longitud, en m., de las armaduras de la tongada considerada.

.Columna 4: L_a, longitud de adherencia, en m., de las armaduras de la tongada considerada (Norma 3.1 y Anexo A).

. Columna 5: Tipo, el tipo de armadura considerada.

. Columna 6: N, número de armaduras por ancho de cálculo.

. Columna 7. Combinación de acciones considerada.

. Columna 8. Tmax, tracción máxima en cada armadura.

. Columna 9: T_f, rozamiento mobilizable para una armadura, incluidos los coeficientes parciales de seguridad.

$$Tf = \left(1/\gamma_{mf}\right) \times \frac{rf}{N}$$

donde r_f se define en el párrafo 8.2.4. de la norma.

. Columna 10: T_f/T_m, coeficiente de sobredimensionamiento respecto de la adherencia, donde $T_m = \gamma_{F3}\ .\ T_{max}$

A continuación se señalan.

. Tipo de armadura utilizada

. Para cada tipo de armadura utilizada, la cantidad de armaduras necesaria para una franja de paramento igual a la anchura de cálculo

. El peso de armaduras por m² de paramento.

H. DATOS COMPLEMENTARIOS

1. *FICHERO DE STANDARIZACION*

El programa Valdez toma los datos que se precisan en el cálculo de un fichero de standarización según los reglamentos en vigor (ej: norma NF P 94-220 en Francia).

2. *METODO DE CALCULO*

El método de cálculo es el de estados límites últimos.

3. *COEFICIENTES*

Los coeficientes de ponderación de cargas aplicadas al macizo de tierra armada, de seguridad parcial y de método aplicados aquí son conforme a las tablas de los capítulos D y E de la presente nota.

4. *ARMADURAS*

Se señalan, para cada tipo de armaduras utilizadas, algunos datos complementarios. tolerancias y dimensiones en la unión con el paramento

5. *PARAMENTO*

En este párrafo, se señalan el espaciamiento vertical entre armaduras, así como el tipo de paramento en cuanto a su flexibilidad (norma 8 2.3)

ANEJO DE CÁLCULO CARGADERO SOBRE MURO DE TIERRA ARMADA DE 6 METROS

1 . DATOS GENERALES

1 . 1 TIPO DE ESTRUCTURA :

Vida de servicio : 70 años

Ambiente : Seco

Nivel de seguridad : Alto

1 . 2 ARMADURAS T.A.:

Protección : Galvanizado

Tipo 1: H.A. 50X4

rotura		: 530.0	MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 50.0	mm			
espesor	eo	: 4.0	mm	sección completa	Tr	: 48.18 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0	mm	arranque	Tro	: 35.65 kN

Tipo 2: H.A. 45X5 REFORZADAS

rotura		: 530.0	MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 45.0	mm			
espesor	eo	: 5.0	mm	sección completa	Tr	: 57.82 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0	mm	arranque	Tro	: 57.82 kN

1 . 3 PARAMENTO : ESCAMA ESTANDAR

1 . 4 DATOS SÍSMICOS :

Aceleración horizontal máxima ao/g : 0.09
Factor de reducción de fuerzas vivas : 0.00
Factor de variación dinámica : 1

2 . SECCIÓN 05

2 . 1 DATOS DE LA SECCIÓN :

2 . 1 . 1 GEOMETRÍA :

CARGADERO con espaldón:

anchos
espaldón C6 : 1.500 m C5 : 1.800 m G : 0.300 m
cargadero C4 : 0.100 m C1 : 2.100 m C : 2.000 m tacón : 0.300 m

alturas
relleno gen. H2 : 2.650 m cargadero E1 : 0.900 m
temporal H3 : 0.900 m apoyo/cima del carg. E2 : 0.100 m

apoyos
temporal Xv : 1.100 m permanente Xc : 1.100 m

MACIZO DE T.A.:

Altura del muro H1 : 5.930 m Altura del paramento : 5.980 m
Inc. sobrecarga omega : 0.000 ° Pend. delante muro Beta_s : 0.000 °

Long. armaduras: 8.00 m

SOBRECARGAS: Valor q : 10.00 kPa

2 . 1 . 2 CARGAS DEL TABLERO : (sin incluir factores de carga)

VERTICAL
peso propio Fv1 : 181.50 kN/m (permanente) -
sobrecarga max Fv2 : 120.90 kN/m (temporal) -
min F'v2 : 0.00 kN/m

HORIZONTAL
retracción/fluencia Fh1 : 15.40 kN/m frenado max Fh2 : 9.40 kN/m
deformación térmica Fh3 : 0.00 kN/m

SÍSMICO
variación dinámica dFv1 : 0.00 kN/m dFv2 : 0.00 kN/m
dF'v2 : 0.00 kN/m
inercia EFv1 : 0.00 kN/m

2 . 1 . 3 PROPIEDADES DEL SUELO :

RELLENO T.A.
Densidad gamma1 max : 20.00 kN/m3 gamma1 min : 18.00 kN/m3
Rozamiento phi1 : 36.00 ° f* : 1.50

RELLENO GENERAL

densidad gamma2 max : 20.00 kN/m3
Rozamiento phi2 : 30.00 °

CIMENTACIÓN
Rozamiento phi3 : 30.00 °
Cohesión C3 : 0.00 kPa

2 . 1 . 4 ESTABILIDAD DEL CARGADERO :

Caso	Qv	Qh	M	C3-C4	C'	qs	vuel.	desliz.
1	528.02	75.26	480.30	0.00	1.82	290.24	1.21	4.25
2	250.12	75.26	190.46	0.00	1.52	164.24	1.02	2.01
3	250.12	61.16	204.56	0.00	1.64	152.92	1.09	2.48
4	250.12	36.47	232.26	0.00	1.86	134.68	1.24	4.15
5	305.77	3.28	304.79	0.00	1.99	153.38	1.33	56.43
6	337.67	28.44	334.34	0.00	1.98	170.52	1.49	7.19
1s+dw	374.11	55.62	328.58	0.00	1.76	212.98	1.17	4.07
-dw	367.94	55.62	320.95	0.00	1.74	210.90	1.16	4.01
2s+dw	253.21	55.62	207.68	0.00	1.64	154.36	1.09	2.76
-dw	247.04	55.62	200.05	0.00	1.62	152.53	1.08	2.69
5s+dw	228.52	2.64	225.86	0.00	1.98	115.61	1.32	52.46
-dw	224.47	2.64	221.81	0.00	1.98	113.59	1.32	51.53
6s+dw	253.21	22.87	243.02	0.00	1.92	131.92	1.44	6.70
-dw	247.04	22.87	235.39	0.00	1.91	129.63	1.27	6.54

qs (caso 4) = 134.68 < 150.00 OK

2 . 1 . 5 EMPUJE DE TIERRAS :

Inclinación del empuje de tierras detrás del macizo de T.A. = 11.53 °

Coeficiente del empuje de tierras:
k2 = 0.306 (Estático)
kae = 0.371 (Dinámico)

2 . 2 ESTABILIDAD EXTERNA

2 . 2 . 1 ESTADO LÍMITE PARA LA ESTABILIDAD EXTERNA :

caso	Rv kN/m	Rh kN/m	Ms kNm/m	Mr kNm/m	qref kPa	qu max kPa
1	2379.95	371.46	8718.63	1183.84	375.87	563.80
2	1445.88	371.46	5535.63	1183.84	240.20	360.30
3	1552.34	236.12	5957.35	704.03	229.36	344.04
4	1271.12	153.96	4360.50	300.69	213.95	320.92
5	1527.99	297.97	5644.76	827.16	242.31	363.47
1s +dW	2183.23	440.50	8282.49	1448.43	348.73	523.10
-dW	2074.81	440.50	7832.86	1448.43	337.13	505.70
2s +dW	1477.29	405.76	5657.05	1308.47	250.93	376.39
-dW	1403.60	405.76	5355.42	1308.47	243.41	365.11
4s +dW	1222.28	222.47	4392.96	528.00	207.81	311.72
-dW	1161.41	222.47	4151.35	528.00	200.11	300.16
5s +dW	1477.29	373.01	5692.38	1114.26	238.35	357.52
-dW	1403.60	373.01	5390.75	1114.26	230.34	345.51

Empotramiento mínimo = 0.56 m

2 . 2 . 2 DESLIZAMIENTO DE LA BASE - VUELCO :

caso	DESLIZAMIENTO EN LA BASE factor de sobredimensionamiento desliz en T.A.	desliz en ciment	valor mínimo phi(ø)	VUELCO factor de sobredim. Cohesión(kPa)
1	3.88	3.08	10.61 - 41.27	4.91
2	2.36	1.87	17.13 - 55.72	3.12
4	5.00	3.97	8.27 - 23.09	9.67
5	3.10	2.47	13.17 - 44.70	4.55
1s	2.85	2.27	13.61 - 48.94	3.61
2s	2.09	1.66	18.24 - 60.86	2.73
4s	3.16	2.51	12.32 - 33.37	5.24
5s	2.28	1.81	16.86 - 55.95	3.23

2 . 3 ESTABILIDAD INTERNA

Ancho de cálculo : 3.00 m

2 . 3 . 1 ROTURA ARMAD. - TRACCIÓN EN PARAMENTO : Factores de sobredim.

nivel	z m	k	armad. tipo	Nø	arra. Nø	caso		Tlin	sighm kPa	Tmax kN	Tr/Tm	sigh0 kPa	T0 kN	Tro/To	
1	0.315	.337	2	10	10	1	1	160.78	33.28	1.74	119.79	24.80	2.33	R10
						2	1	116.63	24.14	2.39	94.58	19.58	2.95	
						4	1	55.87	11.57	5.00	35.51	7.35	7.87	
						5	1	82.09	16.99	3.40	57.94	11.99	4.82	
						1s	0	99.08	24.82	2.33				
						2s	0	72.89	17.98	3.21				
						4s	0	34.38	9.83	5.88				
						5s	0	61.20	15.57	3.71				
2	1.065	.318	2	7	7	1	1	125.33	40.29	1.44	117.99	37.92	1.52	R7
						2	1	82.64	26.56	2.18	81.96	26.34	2.19	
						4	1	50.85	16.35	3.54	47.57	15.29	3.78	
						5	1	68.57	22.04	2.62	63.05	20.27	2.85	
						1s	0	100.85	36.81	1.57				
						2s	0	64.88	23.81	2.43				
						4s	0	38.29	15.08	3.83				
						5s	0	57.24	21.36	2.71				
3	1.815	.299	2	6	6	1	1	93.39	35.02	1.65	91.32	34.24	1.69	R6
						2	1	54.80	20.55	2.81	55.07	20.65	2.80	
						4	1	46.25	17.34	3.33	46.21	17.33	3.34	
						5	1	55.69	20.89	2.77	53.69	20.13	2.87	
						1s	0	81.86	35.19	1.64				
						2s	0	47.29	20.75	2.79				
						4s	0	39.34	17.58	3.29				
						5s	0	49.63	21.63	2.67				
4	2.565	.280	2	5	5	1	1	81.00	36.45	1.59	77.91	35.06	1.65	R5
						2	1	45.14	20.31	2.85	43.46	19.56	2.96	
						4	1	44.55	20.05	2.88	43.73	19.68	2.94	
						5	1	50.48	22.71	2.55	48.42	21.79	2.65	
						1s	0	75.36	38.51	1.50				
						2s	0	41.64	21.83	2.65				
						4s	0	40.51	21.13	2.74				
						5s	0	47.42	24.43	2.37				
5	3.315	.261	2	4	4	1	2	78.35	44.07	1.31	76.34	42.94	1.35	R4
						2	2	44.79	25.20	2.29	43.40	24.41	2.37	
						4	1	43.26	24.33	2.38	42.49	23.90	2.42	
						5	2	49.18	27.67	2.09	47.82	26.90	2.15	
						1s	0	78.35	48.94	1.18				
						2s	0	44.79	28.47	2.03				
						4s	0	42.46	26.95	2.15				
						5s	0	49.18	30.94	1.87				
6	4.065	.260	2	4	4	1	2	85.01	47.82	1.21	81.51	45.85	1.26	R4
						2	2	49.79	28.01	2.06	47.45	26.69	2.17	
						4	2	46.32	26.06	2.22	45.05	25.34	2.28	
						5	2	53.51	30.10	1.92	51.33	28.88	2.00	
						1s	0	85.01	52.96	1.09				
						2s	0	49.79	31.47	1.84				
						4s	0	46.32	29.30	1.97				
						5s	0	53.51	33.56	1.72				
7	4.815	.260	2	4	4	1	2	91.68	51.57	1.12	88.64	49.86	1.16	R4
						2	2	54.84	30.85	1.87	52.84	29.73	1.95	
						4	2	50.17	28.22	2.05	48.80	27.45	2.11	
						5	2	57.97	32.61	1.77	56.08	31.55	1.83	
						1s	0	91.68	56.98	1.01				
						2s	0	54.84	34.49	1.68				
						4s	0	50.17	31.64	1.83				
						5s	0	57.97	36.25	1.60				
8	5.565	.260	2	5	5	1	2	98.62	43.79	1.32	97.38	43.24	1.34	R5
						2	2	60.20	26.73	2.16	59.40	26.37	2.19	
						4	2	54.22	24.07	2.40	53.62	23.81	2.43	
						5	2	62.69	27.84	2.08	61.92	27.49	2.10	
						1s	0	98.62	49.47	1.17				
						2s	0	60.20	30.55	1.89				
						4s	0	54.22	27.66	2.09				
						5s	0	62.69	31.66	1.83				

2 . 3 . 2 ADHERENCIA : Factor de sobredimensionamiento

nivel	za m	L	La	tipo	Nø	caso	Tlin	Tmax kN	Tf kN	Tf/Tm
1	0.315	8.00	6.90	2	10	1	1	33.28	43.23	1.30
			6.90			2	1	24.14	24.85	1.03
			6.90			4	1	11.57	16.80	1.45
			6.90			5	1	16.99	27.76	1.63
			0.00			1s	0	24.82	33.11	1.33
			0.00			2s	0	17.98	20.61	1.15
			0.00			4s	0	9.83	10.66	1.08
			0.00			5s	0	15.57	20.95	1.35
2	1.065	8.00	6.90	2	7	1	1	40.29	45.98	1.14
			6.90			2	1	26.56	29.19	1.10
			6.90			4	1	16.35	22.69	1.39
			6.05			5	2	18.40	25.59	1.39
			0.00			1s	0	36.81	37.37	1.02
			0.00			2s	0	23.81	24.92	1.05
			0.00			4s	0	15.08	17.71	1.17
			0.00			5s	0	21.36	25.59	1.20
3	1.815	8.00	6.17	2	6	1	2	30.70	41.19	1.34
			6.90			2	1	20.55	32.19	1.57
			6.17			4	2	14.75	23.28	1.58
			6.17			5	2	18.61	29.12	1.56
			0.00			1s	0	35.19	41.19	1.17
			0.00			2s	0	20.75	28.27	1.36
			0.00			4s	0	17.58	23.28	1.32
			0.00			5s	0	21.63	29.12	1.35
4	2.565	8.00	6.32	2	5	1	2	33.91	44.81	1.32
			6.32			2	2	18.74	30.83	1.65
			6.32			4	2	18.23	27.67	1.52
			6.32			5	2	21.34	32.06	1.50
			0.00			1s	0	38.51	44.81	1.16
			0.00			2s	0	21.83	30.83	1.41
			0.00			4s	0	21.13	27.67	1.31
			0.00			5s	0	24.43	32.06	1.31
5	3.315	8.00	6.69	2	4	1	2	44.07	51.25	1.16
			6.69			2	2	25.20	34.56	1.37
			6.69			4	2	23.88	32.48	1.36
			6.69			5	2	27.67	36.57	1.32
			0.00			1s	0	48.94	51.25	1.05
			0.00			2s	0	28.47	34.56	1.21
			0.00			4s	0	26.95	32.48	1.21
			0.00			5s	0	30.94	36.57	1.18
6	4.065	8.00	7.07	2	4	1	2	47.82	59.67	1.25
			7.07			2	2	28.01	39.86	1.42
			7.07			4	2	26.06	36.93	1.42
			7.07			5	2	30.10	42.67	1.42
			0.00			1s	0	52.96	59.67	1.13
			0.00			2s	0	31.47	39.86	1.27
			0.00			4s	0	29.30	36.93	1.26
			0.00			5s	0	33.56	42.67	1.27
7	4.815	8.00	7.44	2	4	1	2	51.57	68.30	1.32
			7.44			2	2	30.85	46.56	1.51
			7.44			4	2	28.22	41.65	1.48
			7.44			5	2	32.61	49.62	1.52
			0.00			1s	0	56.98	68.30	1.20
			0.00			2s	0	34.49	46.56	1.35
			0.00			4s	0	31.64	41.65	1.32
			0.00			5s	0	36.25	49.62	1.37
8	5.565	8.00	7.82	2	5	1	2	43.79	76.98	1.76
			7.82			2	2	26.73	53.50	2.00
			7.82			4	2	24.07	47.83	1.99
			7.82			5	2	27.84	56.73	2.04
			0.00			1s	0	49.47	76.98	1.56
			0.00			2s	0	30.55	53.50	1.75
			0.00			4s	0	27.66	47.83	1.73
			0.00			5s	0	31.66	56.73	1.79

Armaduras tipo 1 : H.A. 50X4
Armaduras tipo 2 : H.A. 45X5 REFORZADAS

Armaduras tipo 1 : 0.0 metros para ancho de muro de 3.0 m
Armaduras tipo 2 : 360.0 m

Peso de armaduras por metro cuadrado de paramento : 41.1 kg

****
* DATOS COMPLEMENTARIOS *
****

1 FICHERO DE ESTANDARIZACIÓN : SPAIN

2 MÉTODO DE CÁLCULO : Estado límite

3 FACTORES :

	Factores de carga				densidad
caso de carga	LFw	LFp	LFq1	LFq2	T.A.
1	1.35	1.35	1.50	1.50	2
2	1.00	1.35	0.00	1.50	1
3	1.00	1.00	0.00	0.00	2
4	1.00	1.35	0.00	0.00	1
5	1.00	1.35	0.00	0.00	1
1s	1.35	1.35	1.50	1.50	2
2s	1.00	1.35	0.00	0.00	1
4s	1.00	1.35	0.00	0.00	1
5s	1.00	1.35	0.00	0.00	1

Densidad T.A. : 1 = min - 2 = max

Factores Segur.	FSg	FSgc	FSr	FSc	FSt	FSf
Estático	1.20	1.20	1.50	1.50	1.65	1.50
Sísmico	1.20	1.20	1.50	1.50	1.65	1.00
Factor de método						
Estático	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000
Sísmico	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000

4 ARMADURAS :

Tipo de armaduras 1

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 1.70 kg/lm

Tipo de armaduras 2

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 2.05 kg/lm

Capa de transición : No

5 PARAMENTO :

Separación vertical armd. : 0.750 mm

Altura desde arranque : 0.365 mm
Flexibilidad del param : 2
Flexibilidad : 1 = rígido (ex :paneles enteros)
2 = discreto (ex :paneles normales)
3 = flexible (ex :paramento metálico)

ANEJO DE CÁLCULO
CARGADERO SOBRE MURO DE
TIERRA ARMADA DE 7.5 M.

1 . DATOS GENERALES

1 . 1 TIPO DE ESTRUCTURA :

Vida de servicio : 70 años

Ambiente : Seco

Nivel de seguridad : Alto

1 . 2 ARMADURAS T.A.:

Protección : Galvanizado

Tipo 1: H.A. 50X4

rotura		: 530.0	MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 50.0	mm			
espesor	eo	: 4.0	mm	sección completa	Tr	: 48.18 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0	mm	arranque	Tro	: 35.65 kN

Tipo 2: H.A. 45X5 REFORZADAS

rotura		: 530.0	MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 45.0	mm			
espesor	eo	: 5.0	mm	sección completa	Tr	: 57.82 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0	mm	arranque	Tro	: 57.82 kN

1 . 3 PARAMENTO : ESCAMA ESTANDAR

****
* 2 . SECCIÓN 06 *
****

2 . 1 DATOS DE LA SECCIÓN :

2 . 1 . 1 GEOMETRÍA :

CARGADERO con espaldón:

anchos
espaldón C6 : 2.000 m C5 : 2.300 m G : 0.300 m
cargadero C4 : 0.100 m C1 : 2.700 m C : 2.600 m tacón : 0.400 m

alturas
relleno gen. H2 : 2.700 m cargadero E1 : 1.000 m
temporal H3 : 1.000 m apoyo/cima del carg. E2 : 0.100 m

apoyos
temporal Xv : 1.500 m permanente Xc : 1.500 m

MACIZO DE T.A.:
Altura del muro H1 : 7.430 m Altura del paramento : 7.480 m
Inc. sobrecarga omega : 0.000 ° Pend. delante muro Beta_s : 0.000 °

Long. armaduras: 8.50 m

SOBRECARGAS: Valor q : 10.00 kPa

2 . 1 . 2 CARGAS DEL TABLERO : (sin incluir factores de carga)

VERTICAL
peso propio Fv1 : 123.50 kN/m (permanente)
sobrecarga max Fv2 : 74.80 kN/m (temporal)
min F'v2 : 25.50 kN/m

HORIZONTAL
retracción/fluencia Fh1 : 9.50 kN/m frenado max Fh2 : 9.70 kN/m
deformación térmica Fh3 : 7.40 kN/m

2 . 1 . 3 PROPIEDADES DEL SUELO :

RELLENO T A.
Densidad gamma1 max : 20.00 kN/m3 gamma1 min : 18.00 kN/m3
Rozamiento phi1 : 36.00 ° f* : 1.50

RELLENO GENERAL
densidad gamma2 max : 20.00 kN/m3
Rozamiento phi2 : 30.00 °

CIMENTACIÓN
Rozamiento phi3 : 30.00 °
Cohesión C3 : 0.00 kPa

2 . 1 . 4 ESTABILIDAD DEL CARGADERO :

Caso	Qv	Qh	M	C3-C4	C'	qs	vuel.	desliz.
1	412.75	74.97	527.95	0.00	2.56	161.34	1.31	3.33
2	240.35	74.97	272.28	0.00	2.27	106.08	1.16	1.94
3	214.85	65.60	246.89	0.00	2.30	93.49	1.18	1.98
4	214.85	31.37	286.04	0.06	2.54	84.68	1.30	4.15
5	254.48	15.15	333.93	0.02	2.58	98.80	1.32	10.17
6	290.05	29.52	400.27	0.16	2.44	118.87	1.41	5.95

qs (caso 4) = 84.68 < 150.00 OK

2 . 1 . 5 EMPUJE DE TIERRAS :

Inclinación del empuje de tierras detrás del macizo de T.A. = 13.32 °

Coeficiente del empuje de tierras:
k2 = 0.303 (Estático)

2 . 2 ESTABILIDAD EXTERNA

2 . 2 . 1 ESTADO LÍMITE PARA LA ESTABILIDAD EXTERNA :

caso	Rv kN/m	Rh kN/m	Ms kNm/m	Mr kNm/m	qref kPa	qu max kPa
1	2725.48	487.89	11501.97	1818.50	383.55	575.33
2	1756.75	487.89	7536.92	1818.50	269.85	404.77
3	1857.77	312.86	7995.93	1076.94	249.41	374.11
4	1534.23	252.26	6103.19	676.17	226.28	339.41
5	1798.66	409.53	7603.67	1358.58	259.02	388.53

Empotramiento mínimo = 0.58 m

2 . 2 . 2 DESLIZAMIENTO DE LA BASE - VUELCO :

	DESLIZAMIENTO EN LA BASE				VUELCO
	factor de sobredimensionamiento		valor mínimo		factor de sobredim.
caso	desliz en T.A.	desliz en ciment		phi(ø)	Cohesión(kPa)
1	3.38	2.69	12.12	- 51.02	4.22
2	2.18	1.73	18.43	- 68.88	2.76
4	3.68	2.93	11.16	- 35.61	6.02
5	2.66	2.11	15.28	- 57.82	3.73

2 . 3 ESTABILIDAD INTERNA

Ancho de cálculo : 3.00 m

2 . 3 . 1 ROTURA ARMAD. - TRACCIÓN EN PARAMENTO : Factores de sobredim.

nivel	z m	k	armad. tipo	Nø	arra. Nø	caso		Tlin	sighm kPa	Tmax kN	Tr/Tm	sigh0 kPa	T0 kN	Tro/To	
1	0.315	.336	2	8	8	1	1	106.15	27.47	2.11		80.84	20.92	2.76	R8
						2	1	86.57	22.40	2.58		70.50	18.24	3.17	
						4	1	44.92	11.62	4.97		28.66	7.42	7.80	
						5	1	61.03	15.79	3.66		28.45	7.36	7.85	
2	1.065	.316	2	6	6	1	1	92.27	34.60	1.67		82.53	30.95	1.87	R6
						2	1	71.02	26.63	2.17		66.23	24.83	2.33	
						4	1	42.28	15.86	3.65		37.59	14.10	4.10	
						5	1	54.36	20.38	2.84		42.42	15.91	3.63	
3	1.815	.297	2	5	5	1	1	77.59	34.91	1.66		71.16	32.02	1.81	R5
						2	1	55.72	25.07	2.31		53.08	23.88	2.42	
						4	1	38.87	17.49	3.31		36.92	16.61	3.48	
						5	1	47.40	21.33	2.71		41.56	18.70	3.09	
4	2.565	.278	2	4	4	1	1	63.34	35.63	1.62		57.37	32.27	1.79	R4
						2	1	41.32	23.24	2.49		38.44	21.62	2.67	
						4	1	35.96	20.23	2.86		34.37	19.33	2.99	
						5	1	41.47	23.33	2.48		37.30	20.98	2.76	
5	3.315	.260	2	4	4	1	1	60.54	34.05	1.70		55.85	31.41	1.84	UR4
						2	1	39.15	22.02	2.63		36.44	20.50	2.82	
						4	1	35.69	20.07	2.88		34.02	19.14	3.02	
						5	1	40.16	22.59	2.56		37.20	20.93	2.76	
6	4.065	.260	2	4	4	1	2	67.18	37.79	1.53		62.01	34.88	1.66	R4
						2	2	43.63	24.54	2.36		40.64	22.86	2.53	
						4	2	38.65	21.74	2.66		37.18	20.91	2.76	
						5	2	44.36	24.95	2.32		41.27	23.22	2.49	
7	4.815	.260	2	4	4	1	2	73.94	41.59	1.39		68.87	38.74	1.49	R4
						2	2	48.72	27.40	2.11		45.51	25.60	2.26	
						4	2	42.91	24.13	2.40		40.87	22.99	2.52	
						5	2	48.89	27.50	2.10		45.79	25.76	2.24	
8	5.565	.260	2	4	4	1	2	80.81	45.46	1.27		76.51	43.03	1.34	R4
						2	2	53.92	30.33	1.91		51.08	28.73	2.01	
						4	2	47.19	26.54	2.18		45.17	25.41	2.28	
						5	2	53.57	30.14	1.92		50.88	28.62	2.02	
9	6.315	.260	2	4	4	1	2	87.91	49.45	1.17		84.95	47.79	1.21	R4
						2	2	59.39	33.41	1.73		57.40	32.29	1.79	
						4	2	51.61	29.03	1.99		50.12	28.19	2.05	
						5	2	58.49	32.90	1.76		56.61	31.84	1.82	
10	7.065	.260	2	4	4	1	2	95.29	52.89	1.09		94.21	52.29	1.11	R4
						2	2	65.16	36.17	1.60		64.43	35.76	1.62	
						4	2	56.19	31.19	1.85		55.62	30.87	1.87	
						5	2	63.60	35.30	1.64		62.91	34.91	1.66	

2 . 3 . 2 ADHERENCIA : Factor de sobredimensionamiento

nivel	za m	L	La	tipo	Nø	caso	Tlin	Tmax kN	Tf kN	Tf/Tm
1	0.315	8.50	5.85	2	8	1	2	23.82	33.01	1.39
			7.10			2	1	22.40	25.90	1.16
			5.85			4	2	8.87	11.15	1.26
			5.85			5	2	13.42	20.99	1.56
2	1.065	8.50	5.98	2	6	1	2	31.59	36.77	1.16
			5.98			2	2	22.63	24.71	1.09
			5.98			4	2	12.87	17.55	1.36
			5.98			5	2	18.13	25.18	1.39
3	1.815	8.50	6.10	2	5	1	2	32.82	39.55	1.21
			6.10			2	2	22.76	27.95	1.23
			6.10			4	2	15.22	22.76	1.50
			6.10			5	2	19.86	28.24	1.42
4	2.565	8.50	6.23	2	4	1	2	34.06	41.78	1.23
			6.23			2	2	21.70	30.16	1.39
			6.23			4	2	18.46	26.79	1.45
			6.23			5	2	22.23	30.50	1.37
5	3.315	8.50	6.44	2	4	1	2	33.96	45.04	1.33
			6.44			2	2	21.63	32.28	1.49
			6.44			4	2	19.26	30.13	1.56
			6.44			5	2	22.45	33.12	1.48
6	4.065	8.50	6.82	2	4	1	2	37.79	52.05	1.38
			6.82			2	2	24.54	36.91	1.50
			6.82			4	2	21.74	33.81	1.56
			6.82			5	2	24.95	38.34	1.54
7	4.815	8.50	7.19	2	4	1	2	41.59	59.84	1.44
			7.19			2	2	27.40	43.31	1.58
			7.19			4	2	24.13	37.82	1.57
			7.19			5	2	27.50	44.84	1.63
8	5.565	8.50	7.57	2	4	1	2	45.46	67.94	1.49
			7.57			2	2	30.33	50.03	1.65
			7.57			4	2	26.54	43.51	1.64
			7.57			5	2	30.14	51.64	1.71
9	6.315	8.50	7.94	2	4	1	2	49.45	76.39	1.54
			7.94			2	2	33.41	57.10	1.71
			7.94			4	2	29.03	50.32	1.73
			7.94			5	2	32.90	58.76	1.79
10	7.065	8.50	8.32	2	4	1	2	52.89	85.30	1.61
			8.32			2	2	36.17	64.62	1.79
			8.32			4	2	31.19	57.63	1.85
			8.32			5	2	35.30	66.39	1.88

Armaduras tipo 1 : H.A. 50X4
Armaduras tipo 2 : H.A. 45X5 REFORZADAS

Armaduras tipo 1 : 0.0 metros para ancho de muro de 3.0 m
Armaduras tipo 2 : 399.5 m

Peso de armaduras por metro cuadrado de paramento : 36.5 kg

ANEJO DE CÁLCULO
CARGADERO SOBRE MURO
DE TIERRA ARMADA DE 9 M

1 . DATOS GENERALES

1 . 1 TIPO DE ESTRUCTURA :

Vida de servicio : 70 años

Ambiente : Seco

Nivel de seguridad : Alto

1 . 2 ARMADURAS T.A. :

Protección : Galvanizado

Tipo 1: H.A. 50X4

rotura		: 530.0	MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 50.0	mm			
espesor	eo	: 4.0	mm	sección completa	Tr	: 48.18 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0	mm	arranque	Tro	: 35.65 kN

Tipo 2: H.A. 45X5 REFORZADAS

rotura		: 530.0	MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 45.0	mm			
espesor	eo	: 5.0	mm	sección completa	Tr	: 57.82 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0	mm	arranque	Tro	: 57.82 kN

1 . 3 PARAMENTO : ESCAMA ESTANDAR

2 . SECCIÓN 11

2 . 1 DATOS DE LA SECCIÓN :

2 . 1 . 1 GEOMETRÍA :

CARGADERO con espaldón:

anchos
espaldón C6 : 2.000 m C5 : 2.300 m G : 0.300 m
cargadero C4 : 0.100 m C1 : 2.700 m C : 2.600 m tacón : 0.400 m

alturas
relleno gen. H2 : 2.700 m cargadero E1 : 1.000 m
temporal H3 : 1.000 m apoyo/cima del carg. E2 : 0.100 m

apoyos
temporal Xv : 1.500 m permanente Xc : 1.500 m

MACIZO DE T.A.:
Altura del muro H1 : 8.930 m Altura del paramento : 8.980 m
Inc. sobrecarga omega : 0.000 ° Pend. delante muro Beta_s : 0.000 °

Long. armaduras: 9.00 m

SOBRECARGAS: Valor q : 10.00 kPa

2 . 1 . 2 CARGAS DEL TABLERO : (sin incluir factores de carga)

VERTICAL
peso propio Fv1 : 123.50 kN/m (permanente)
sobrecarga max Fv2 : 74.80 kN/m (temporal)
min F'v2 : 25.50 kN/m

HORIZONTAL
retracción/fluencia Fh1 : 9.50 kN/m frenado max Fh2 : 9.70 kN/m
deformación térmica Fh3 : 7.40 kN/m

2 . 1 . 3 PROPIEDADES DEL SUELO :

RELLENO T.A.
Densidad gammal max : 20.00 kN/m3 gammal min : 18.00 kN/m3
Rozamiento phi1 : 36.00 ° f* : 1.50

RELLENO GENERAL
densidad gamma2 max : 20.00 kN/m3
Rozamiento phi2 : 30.00 °

CIMENTACIÓN
Rozamiento phi3 : 30.00 °
Cohesión C3 : 0.00 kPa

2 . 1 . 4 ESTABILIDAD DEL CARGADERO :

Caso	Qv	Qh	M	C3-C4	C'	qs	vuel.	desliz.
1	412.75	74.97	527.95	0.00	2.56	161.34	1.31	3.33
2	240.35	74.97	272.28	0.00	2.27	106.08	1.16	1.94
3	214.85	65.60	246.89	0.00	2.30	93.49	1.18	1.98
4	214.85	31.37	286.04	0.06	2.54	84.68	1.30	4.15
5	254.48	15.15	333.93	0.02	2.58	98.80	1.32	10.17
6	290.05	29.52	400.27	0.16	2.44	118.87	1.41	5.95

qs (caso 4) = 84.68 < 150.00 OK

2 . 1 . 5 EMPUJE DE TIERRAS :

Inclinación del empuje de tierras detrás del macizo de T.A. = 14.29 °

Coeficiente del empuje de tierras:
k2 = 0.302 (Estático)

2 . 2 ESTABILIDAD EXTERNA

2 . 2 . 1 ESTADO LÍMITE PARA LA ESTABILIDAD EXTERNA :

caso	Rv kN/m	Rh kN/m	Ms kNm/m	Mr kNm/m	qref kPa	qu max kPa
1	3275.34	620.19	14823.18	2634.58	440.08	660.11
2	2132.02	620.19	9846.88	2634.58	315.12	472.68
3	2257.89	406.17	10389.92	1606.01	290.19	435.29
4	1880.12	350.03	8122.97	1091.48	251.36	377.04
5	2171.73	535.51	9889.93	2053.58	300.93	451.40

Empotramiento mínimo = 0.66 m

2 . 2 . 2 DESLIZAMIENTO DE LA BASE - VUELCO :

caso	DESLIZAMIENTO EN LA BASE factor de sobredimensionamiento desliz en T.A.	DESLIZAMIENTO EN LA BASE factor de sobredimensionamiento desliz en ciment	DESLIZAMIENTO EN LA BASE valor mínimo phi(ø)	VUELCO factor de sobredim. Cohesión(kPa)
1	3.20	2.54	12.80 - 61.25	3.75
2	2.08	1.65	19.24 - 82.69	2.49
4	3.25	2.58	12.59 - 46.67	4.96
5	2.46	1.95	16.48 - 71.40	3.21

2 . 3 ESTABILIDAD INTERNA

Ancho de cálculo : 3.00 m

2 . 3 . 1 ROTURA ARMAD. - TRACCIÓN EN PARAMENTO : Factores de sobredim.

nivel	z m	k	armad. tipo	arra. Nø	Nø	caso		Tlin	sighm kPa	Tmax kN	Tr/Tm	sigh0 kPa	T0 kN	Tro/To	
1	0.315	.336	2	7	7	1	1	106.12	31.38	1.84		80.82	23.90	2.42	R7
						2	1	86.54	25.59	2.26		70.48	20.84	2.77	
						4	1	44.91	13.28	4.35		28.65	8.47	6.82	
						5	1	61.01	18.04	3.20		28.44	8.41	6.87	
2	1.065	.316	2	6	6	1	1	92.15	34.56	1.67		82.43	30.91	1.87	R6
						2	1	70.90	26.59	2.17		66.13	24.80	2.33	
						4	1	42.23	15.84	3.65		37.55	14.08	4.11	
						5	1	54.30	20.36	2.84		42.37	15.89	3.64	
3	1.815	.297	2	5	5	1	1	77.34	34.80	1.66		70.96	31.93	1.81	R5
						2	1	55.49	24.97	2.32		52.88	23.79	2.43	
						4	1	38.74	17.43	3.32		36.81	16.57	3.49	
						5	1	47.26	21.27	2.72		41.44	18.65	3.10	
4	2.565	.278	2	4	4	1	1	62.95	35.41	1.63		57.04	32.09	1.80	R4
						2	1	40.94	23.03	2.51		38.12	21.44	2.70	
						4	1	35.74	20.10	2.88		34.18	19.23	3.01	
						5	1	41.24	23.20	2.49		37.10	20.87	2.77	
5	3.315	.260	2	4	4	1	1	59.90	33.69	1.72		54.92	30.89	1.87	UR4
						2	1	38.57	21.70	2.66		35.70	20.08	2.88	
						4	1	35.32	19.87	2.91		33.54	18.86	3.06	
						5	1	39.75	22.36	2.59		36.62	20.60	2.81	
6	4.065	.260	2	4	4	1	2	65.10	36.62	1.58		59.37	33.39	1.73	R4
						2	2	41.82	23.52	2.46		38.72	21.78	2.65	
						4	1	37.48	21.08	2.74		35.83	20.15	2.87	
						5	2	42.81	24.08	2.40		39.60	22.27	2.60	
7	4.815	.260	2	4	4	1	2	71.94	40.47	1.43		65.21	36.68	1.58	R4
						2	2	46.94	26.40	2.19		42.81	24.08	2.40	
						4	2	41.12	23.13	2.50		38.93	21.90	2.64	
						5	2	47.41	26.67	2.17		43.43	24.43	2.37	
8	5.565	.260	2	4	4	1	2	78.88	44.37	1.30		72.13	40.57	1.43	R4
						2	2	52.14	29.33	1.97		47.78	26.87	2.15	
						4	2	45.60	25.65	2.25		42.75	24.05	2.40	
						5	2	52.14	29.33	1.97		48.01	27.00	2.14	
9	6.315	.260	2	4	4	1	2	85.91	48.32	1.20		79.77	44.87	1.29	R4
						2	2	57.46	32.32	1.79		53.38	30.02	1.93	
						4	2	50.09	28.17	2.05		47.15	26.52	2.18	
						5	2	56.99	32.06	1.80		53.13	29.89	1.93	
10	7.065	.260	2	4	4	1	2	93.12	52.38	1.10		88.16	49.59	1.17	R4
						2	2	62.99	35.43	1.63		59.66	33.56	1.72	
						4	2	54.67	30.75	1.88		52.15	29.33	1.97	
						5	2	62.02	34.89	1.66		58.86	33.11	1.75	
11	7.815	.260	2	5	5	1	2	100.54	45.24	1.28		97.26	43.77	1.32	R5
						2	2	68.80	30.96	1.87		66.57	29.95	1.93	
						4	2	59 37	26.72	2.16		57.65	25.94	2.23	
						5	2	67 23	30.25	1 91		65.12	29.30	1.97	


```
*   Tierra Armada S.A.: Programa  Zaraus     *
*                                            *
*                                       r2.1 *
**********************************************
```

12	8.565	.260	2	5	5	1	2	108.22	48.05	1.20	107.05	47.53	1.22	R5
						2	2	74.95	33.28	1.74	74.14	32.92	1.76	
						4	2	64.30	28.55	2.03	63.66	28.26	2.05	
						5	2	72.71	32.28	1.79	71.94	31.94	1.81	

2 . 3 . 2 ADHERENCIA : Factor de sobredimensionamiento

nivel	za m	L	La	tipo	Nø	caso	Tlin	Tmax kN	Tf kN	Tf/Tm
1	0.315	9.00	6.01	2	7	1	2	24.56	33.93	1.38
			7.60			2	1	25.59	27.62	1.08
			7.60			4	1	13.28	18.13	1.37
			7.60			5	1	18.04	29.01	1.61
2	1.065	9.00	6.14	2	6	1	2	29.84	37.63	1.26
			6.14			2	2	21.64	25.31	1.17
			7.60			4	1	15.84	24.29	1.53
			6.14			5	2	16.48	25.64	1.56
3	1.815	9.00	6.26	2	5	1	2	31.62	40.50	1.28
			6.26			2	2	21.83	28.59	1.31
			6.26			4	2	13.96	22.87	1.64
			6.26			5	2	18.82	28.85	1.53
4	2.565	9.00	6.39	2	4	1	2	33.02	42.62	1.29
			6.39			2	2	20.83	30.90	1.48
			6.39			4	2	17.41	27.13	1.56
			6.39			5	2	21.41	31.09	1.45
5	3.315	9.00	6.51	2	4	1	2	32.98	45.00	1.36
			6.51			2	2	20.79	32.44	1.56
			6.51			4	2	18.30	30.23	1.65
			6.51			5	2	21.71	33.08	1.52
6	4.065	9.00	6.64	2	4	1	2	36.62	49.82	1.36
			6.64			2	2	23.52	35.39	1.50
			6.64			4	2	20.62	32.48	1.58
			6.64			5	2	24.08	36.56	1.52
7	4.815	9.00	6.94	2	4	1	2	40.47	56.90	1.41
			6.94			2	2	26.40	41.24	1.56
			6.94			4	2	23.13	35.77	1.55
			6.94			5	2	26.67	42.52	1.59
8	5.565	9.00	7.32	2	4	1	2	44.37	64.92	1.46
			7.32			2	2	29.33	47.85	1.63
			7.32			4	2	25.65	41.16	1.60
			7.32			5	2	29.33	49.24	1.68
9	6.315	9.00	7.69	2	4	1	2	48.32	73.29	1.52
			7.69			2	2	32.32	54.81	1.70
			7.69			4	2	28.17	47.88	1.70
			7.69			5	2	32.06	56.28	1.76
10	7.065	9.00	8.07	2	4	1	2	52.38	82.04	1.57
			8.07			2	2	35.43	62.13	1.75
			8.07			4	2	30.75	54.94	1.79
			8.07			5	2	34.89	63.69	1.83
11	7.815	9.00	8.44	2	5	1	2	45.24	91.31	2.02
			8.44			2	2	30 96	69.89	2.26
			8.44			4	2	26.72	62.47	2.34
			8.44			5	2	30.25	71.56	2.37
12	8.565	9.00	8.82	2	5	1	2	48.05	101.05	2.10
			8.82			2	2	33.28	78.08	2.35
			8.82			4	2	28.55	70.43	2.47
			8.82			5	2	32.28	79.85	2.47

Armaduras tipo 1 : H.A. 50X4
Armaduras tipo 2 : H.A. 45X5 REFORZADAS

Armaduras tipo 1 : 0.0 metros para ancho de muro de 3.0 m
Armaduras tipo 2 : 504.0 m

Peso de armaduras por metro cuadrado de paramento : 38.4 kg

DATOS COMPLEMENTARIOS

1 FICHERO DE ESTANDARIZACIÓN : SPAIN

2 MÉTODO DE CÁLCULO : Estado límite

3 FACTORES :

	Factores de carga				densidad
caso de carga	LFw	LFp	LFq1	LFq2	T.A.
1	1.35	1.35	1.50	1.50	2
2	1.00	1.35	0.00	1.50	1
3	1.00	1.00	0.00	0.00	2
4	1.00	1.35	0.00	0.00	1
5	1.00	1.35	0.00	0.00	1

Densidad T.A. : 1 = min - 2 = max

Factores Segur.	FSg	FSgc	FSr	FSc	FSt	FSf
Estático	1.20	1.20	1.50	1.50	1.65	1.50
Factor de método						
Estático	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000

4 ARMADURAS :

Tipo de armaduras 1

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 1.70 kg/lm

Tipo de armaduras 2

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 2.05 kg/lm

Capa de transición : No

5 PARAMENTO :

Separación vertical armd : 0.750 mm
Altura desde arranque : 0.365 mm
Flexibilidad del param : 2
Flexibilidad : 1 = rigido (ex :paneles enteros)
2 = discreto (ex :paneles normales)
3 = flexible (ex :paramento metálico)

C / Melchor Fernández Almagro 23
28029 MADRID - ESPAÑA
Tel : 91 323 95 00
Fax: 91 323 95 11
correo@tierra-armada.com

TIERRA ARMADA, S.A. - Inscrita en el Reg. Mercantil de Madrid, T. 4.455 Gral. 3.651 de la Sec. 3.ª del L. de Soc. F. 170 H. nº 35.111, Inscripción 1.ª - C.I.F.: A 28483154
TIERRA ARMADA, S.A. - Inscrita en el Reg. Mercantil de Madrid, T. 4.455 Gral. 3.653 de la Sec. 3.ª del L. de Soc. F. 170 H. nº 35.111, Inscripción 1.ª - C.I.F.: A 28483154

METODO DE CALCULO PARA DIMENSIONAMIENTO Y VERIFICACION DE MUROS DE CONTENCION EN TIERRA ARMADA CON PARAMENTO VERTICAL

TAISOFT Programa: VALDEZ

Método, notaciones, resultados y salidas del programa

El calculo se realiza según la norma NF P 94-220: *Refuerzo de suelos.- Obras en terraplen reforzado por armaduras o tiras poco extensibles y flexibles- Dimensionamiento*

Toda referencia a una norma se supone, por defecto, respecto a la norma NF P 94-220.

Nota: Las letras A a G designan los capítulos de esta nota, mientras que las cifras 1 a 2.3.2 se refieren a los apartados correspondientes de la salida de resultados

Tarragona, 102 - 08015 BARCELONA - Tel. 93 226 44 60 - Fax 93 226 59 98 / Avda. de Jerez, 10 - 41012 SEVILLA - Tel. 95 424 16 55 - Fax 95 424 09 05
FABRICA: Ctra. A-3 a Alcalá por Mejorada, M-203, km. 6 - 28840 MEJORADA DEL CAMPO (Madrid) - Tel. 91 679 24 22 - Fax 91 679 25 61
Ctra. de Loeches - Alcalá de Henares, km 0,3 - 28890 LOECHES (Madrid) - Tel. 91 886 71 11 - Fax 91 886 72 63

Auckland, Beirut, Breda, Bruselas, Buenos Aires, Caracas, Dublín, Frankfurt, Hong Kong, Estambul, Johanesburgo, Kuala Lumpur, Lisboa, Madrid, México, París, Río de Janeiro, Roma, Santiago de Chile, Singapur, Sydney, Taipei, Teherán, Telford, Tokyo, Toronto, Washington

A. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La primera pagina de la salida de resultados, presenta todos los elementos necesarios para identificar el proyecto y el cálculo.

B. HIPOTESIS DE CALCULO

1. DATOS GENERALES

1.1 Tipo de obra

La duración de servicio y la situación determinan el espesor sacrificado a la corrosión para el acero utilizado.
(Según norma; 5.1.1; 5.1.2, 6 5 y la tabla siguiente, extraída de la norma NF A 05 –252)

Espesores mínimos sacrificados (en milímetros)

	Duración de servicio escogida							
	5 años		30 años		70 años		100 años	
METAL	A	A.G	A	A.G	A	A.G	A	A.G
SITUACION								
FUERA DEL AGUA	0.5	0	1.5	0.5	3	1.0	4	1.5
SUMERGIDO	0.5	0	2.0	1.0	4	1.5	5	2.0

A = Acero sin revestimiento
AG = Acero galvanizado en caliente, 500 g/m^2 en cada cara

El nivel de seguridad que aparezca con la indicación "alto", corresponde a obras especiales (Norma, 5.1.3.)

1.2 Armaduras

Los materiales utilizados son, en general, acero sin revestimiento, o acero galvanizado
Para cada tipo de armadura susceptible de emplearse en la construcción de la obra, se precisan aquí las dimensiones, b, ancho, e_0, espesor y e_s, espesor sacrificado que se reserva a la corrosión, definido antes, así como σ_r, tensión de rotura del acero utilizado.

Las tensiones admisibles ponderadas T_r, en sección plena, y T_{ro}, en el paramento, se refieren a una armadura.

$$Tr = \sigma_r \ (b - b_t) \ (e_0 - e_t - e_S)/ \gamma_{mt}$$

(dimensiones en m.m.)
Donde b_t y e_t son las tolerancias sobre la anchura y el espesor (datos en la ultima página de la salida, Datos Complementarios)
Para γ_{mt}, ver capitulo D siguiente.

T_{ro} se calcula de forma análoga, teniendo en cuenta la tecnología de unión de armadura y paramento

1.3*Paramento*

El paramento utilizado se definen aquí
Las escamas estándar son cruciformes, de hormigón, con espesor de 14 cm, en alguna ocasión puede ser 18 cm. de espesor.

1.3 Datos sísmicos

Aceleración horizontal máxima, a_O/g :
Sea a_O , la aceleración horizontal máxima al nivel del suelo en la zona del proyecto
La aceleración horizontal de cálculo, a_d , en el macizo de tierra armada y el terraplén viene dada por:

$$\frac{a_d}{g} = \frac{a_o}{g} \; x \left(1{,}45 - \frac{a_o}{g} \right)$$

a_n, aceleración nominal horizontal máxima de referencia, viene fijada en la Norma Sísmica Para obras de tierra armada, se establecen los siguientes coeficientes.

a_O=	a_n	Suelo compacto
a_O=	0,9 a_n	Suelo mediano
a_O=	0,8 a_n	Suelo blando

El coeficiente de reducción de las sobrecargas, 'Ψ, se toma igual a 0, de acuerdo con la norma; 7 3 1 y 8 3 1

El coeficiente de variación dinámica, (ε), tiene por valor:
0 (no se toma en cuenta la aceleración vertical)
1 (se toma en cuenta la aceleración vertical)

C) DEFINICION DE LA SECCION A ESTUDIAR

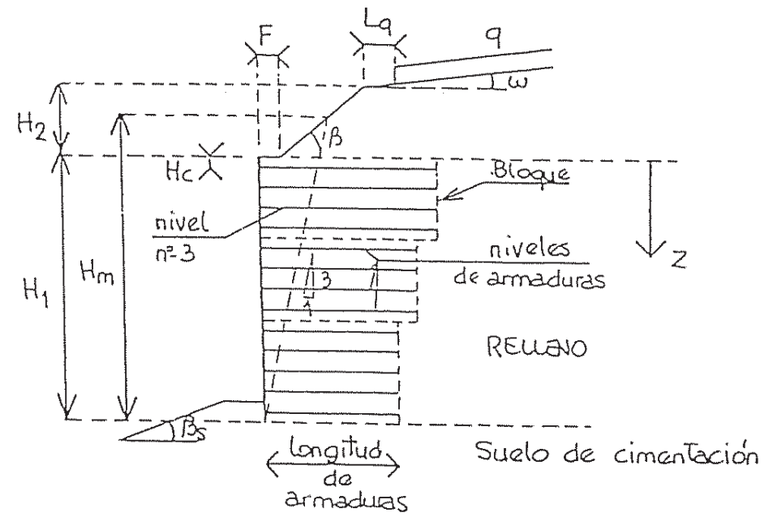
2.<u>SECCION</u> (Seguida del número de la sección)

Cuando se estudian varias secciones de una misma obra, los puntos detallados a continuación valen para cada una de ellas.

2.1 Datos de la sección

2.1.1.<u>Geométria</u>

Las dimensiones geométricas necesarias para la definición de la sección de la obra, así como las sobrecargas aplicadas, se presentan a continuación
Las notaciones utilizadas se refieren a la fig. 1.



<u>Fig.1</u>- Sección de un muro (Trapezoidal)

En el caso de sección trapezoidal, la longitud y el número de armaduras se indican para cada bloque numerado a partir de arriba
En el caso de sección rectangular, correspondiente a sección trapezoidal con un solo bloque, solo se indica una longitud de armaduras

2.1.2. *Caracteristicas de los rellenos*

Las caracteristicas de los rellenos adoptadas para el dimensionamiento son:

Relleno de tierra armada (suelo 1). Densidad (gamma 1) máximo y mínimo, y angulo de rozamiento interno (phi 1).

Relleno exterior (Suelo 2). Densidad (gamma 2) y angulo de rozamiento interno (phi 2)

Suelo de cimentación (Suelo 3). Angulo de rozamiento interno (phi 3) y cohesión (C3).

Las notaciones se reflejan en la figura 1.

2.1.3. *Empujes*

El diagrama de empujes de tierras, aplicado en el trasdos del muro, depende de las caracteristicas de los suelos citados antes , de la geometria del talud y de las sobrecargas

La resultante tiene una inclinación δ respecto a la horizontal, cuyo valor depende de la flexibilidad del macizo. Este valor se calcula según la norma, anexo F.

Los coeficientes estáticos de empuje de tierras, K2x y K2y, se calculan igualmente según la norma, anexo F

En caso de calculo sismico, los dos coeficientes de empuje de tierra Kaex y Kaey, se calculan según fórmulas de Mononobé-Okabé.

D. COMBINACIONES DE ACCIONES Y NIVEL DE SEGURIDAD

Los coeficientes de ponderación a tener en cuenta según las combinaciones de acciones, se presentan en la tabla siguiente (norma, 7.3.1 y 8.3.1).

Combinación de Acciones	Peso Del macizo γF1G	Empuje debido al peso del relleno γF1G	Sobrecarga sobre el macizo γF1q	Empuje debido a sobrecarga γF1q	Densidad de la tierra armada
Fund. 1 (A)	1,20	1,20	1,33	1,33	Max
2 (B)	1,00	1,20	0	1,33	Min
3 *	1,00	1,00	0	0	Max
Accident. 1s	1,00	1,00	0	0	Min
2s	1,00	1,00	0	0	Max

*El caso 3 se considera para el calculo de asientos
El caso 1s corresponde a la combinación de acciones S de la norma, para estabilidad externa, y el caso 2s corresponde a la combinación de acciones S de la norma, para estabilidad interna. A cada una de estas combinaciones, corresponden dos subcondiciones:

+dW: aceleración vertical dirigida hacia abajo
–dW: aceleración vertical dirigida hacia arriba

Los coeficientes de seguridad parciales y de método (coeficiente que tiene en cuenta las incertidumbres del modelo de calculo empleado) conforme a la norma (7.3 y 8.3) se reflejan en la siguiente tabla.

	ESTATICA (Fundamental)			SISMICA (Accidental)		
	Coef. de seguridad Parciales		Coef de Método (γF13)	Coef. de Seguridad Parciales		Coef de Método (γF13)
	Obras normales	Obras especiales		Obras normales	Obras especiales	
ESTABILIDAD EXTERNA						
- Deslizamiento			1,000			1,000
Rozamiento	γ m φ :1,20	1,20		1,10	1,10	
Cohesión	γ mc: 1,65	1,65		1,50	1,50	
- Vuelco *	γ mr: 1,50	1,50	1,000	1,50	1,50	1,000
- Hundimiento	γ mq: 1,50	1,50	1,125	1,50	1,50	1,000
ESTABILIDAD INTERNA						
- Tracción	γ mt: 1,50	1,65	1,125	1,50	1,65	1,000
- Adherencia	γ mf: 1,20	1,30	1,125	1,20	1,30	1,000

* Este criterio no está considerado en la norma

E. ESTABILIDAD EXTERNA

La verificación de la estabilidad externa, tal como se refleja en la norma (apartado 7) no forma parte de las prestaciones habituales de la sociedad Tierra Armada. Los elementos que salen del cálculo no constituyen mas que una parte de los necesarios para esta verificación; el organismo encargado de esta verificación debe utilizar los datos que salen del programa conjuntamente con los resultados del estudio geotécnico.

2.2.1 Solicitaciones en la cimentación

Para cada combinación de acciones, el programa calcula:

- Rv y Rh, resultantes vertical y horizontal (en KN/m)en la base del macizo
- q_{ref} ,Tensión de referencia (en Kpa) en la base
  cuando Hm≥L, la tensión de Meyerhof es igual a Rv/2 x
  cuando Hm≤L, el valor indicado se calcula a la distancia Hm/4 del paramento.

- 2 x, es igual a M/Rv, y representa, en el caso en que Hm≥L, el ancho de la franja de aplicación de la tensión de referencia

La entrega o empotramiento se indica, para obras cimentadas sobre suelos

El organismo encargado de la verificación de la estabilidad externa, debe proceder a dos tipos de verificaciones.

a. Verificación a hundimiento

La justificación respecto a hundimiento, consiste en verificar la desigualdad siguiente.

$$\gamma_{F3} \times q_{ref} \leq \frac{q_{fu}}{\gamma_{mq}}$$

donde q_{fu} es la capacidad portante real, que debe ser calculada teniendo en cuenta las caracteristicas del suelo y la inclinación de la resultante de las fuerzas, cuya tangente vale Rh/Rv.

Nota. En la norma (7.3.3) la tensión q_{ref} engloba el coeficiente de método γ_{F3}.

b. Verificación al deslizamiento de la base

La justificación respecto al deslizamiento consiste en verificar la desigualdad siguiente.

$$\gamma_{F3} \times R_h \leq Rv \times \frac{\tan\phi}{\gamma_{m\phi}} + \frac{c}{\gamma_{mc}} \times L$$

donde ϕ y c son el ángulo de rozamiento interno y la cohesión tanto del relleno de tierra armada (ruptura en el interior del macizo) como del suelo de cimentación (ruptura en la cimentación)

2.2.2 Deslizamiento de la base y vuelco

El programa proporciona para las hipótesis de suelo tenidas en cuenta los elementos siguientes:

*Coeficientes de sobredimensionamiento, Γ, respecto al deslizamiento dados por:

$$\Gamma = \frac{R_v \quad x \quad \frac{tan\phi}{\gamma_{m\phi}} + \frac{c}{\gamma_{mc}} xL}{\gamma_{F3} \quad x \quad R_h}$$

Según la desigualdad citada en el apartado anterior, este coeficiente debe ser superior a la unidad, para cumplir la condición de estabilidad.

*Los valores mínimos de los ángulos de rozamiento para suelos puramente rozantes y las cohesiones para suelos puramente cohesivos en los contactos tierra armada/suelo de cimentación, lo que conducirá a un coeficiente de sobredimensionamiento respecto al deslizamiento igual a la unidad

*El coeficiente de sobredimensionamiento respecto al vuelco, igual a la relación entre los momentos estabilizadores y volcadores

F. ESTABILIDAD INTERNA

La anchura de calculo se elige en función de la tecnología de paramento utilizada

2.3.1. Ruptura de las armaduras-Tracción en el paramento

Para cada tongada de armaduras se describen a continuación los detalles de cálculo.

. Columnas 1 y 2 : presentan el número de referencia y la profundidad z (en m) de la tongada de armaduras considerada (fig 1)

. Columna 3 : S_v, distancia en vertical entre dos niveles de armaduras

. Columna 4 : K, coeficiente de empuje de tierra, calculado según la figura 2 (Norma, 8.2.2.1)

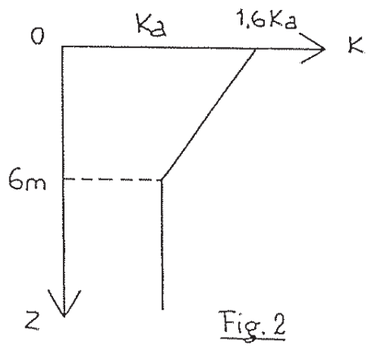


Fig. 2

. Columna 5 : Tipo, tipo de armaduras

. Columna 6 : N, número de armaduras por ancho de cálculo (por ejemplo 3m Para los muros que utilizan escamas standard).

. Columna 7 : combinación de acciones considerada

. Columna 8 . σh, tensión horizontal.

$$\sigma_h = K\ \sigma_v$$

donde K viene en la columna 4 y σ_v es la tensión vertical, en el nivel de armaduras considerado, estimada a partir de la fórmula de Meyerhof

. Columna 9 : T_{max}, tracción máxima en cada armadura (Norma 8.2.2)

$$T_{max} = \sigma_h\ S_v/n$$

donde n = número de armaduras por metro lineal.

Columna 10 : T_0, tracción en el paramento por cada armadura

$$T_0 = \alpha_i\ T_{max}$$

donde α_i toma valores según la norma 8.2.3

. Columna 11 : T_r/T_m; coeficiente de sobredimensionamiento respecto de la tracción máxima, donde $T_m = \gamma_{F3}\ T_{max}$, siendo γ_{F3} el coeficiente de método para la verificación de la tracción.

. Columna 12 : T_{r0}/T_0, coeficiente de sobredimensionamiento respecto de la tracción en el paramento. Esta relación engloba el coeficiente de método γ_{F3}. El valor reflejado es pues igual a : $T_{r0}/(\gamma_{F3}\ T_0)$

. Columna 13 : Par, Tipo de paramento utilizado
En el caso de las escamas el programa define el tipo necesario.
UR = no armadas
R = armadas
RS = escamas de 18 cm. de espesor

2.3.2. Adherencia

. Columnas 1 y 2 : presentan el número de referencia de la tongada de armaduras y su profundidad.

. Columna 3 . μ*, coeficiente de rozamiento calculado según 6.3 de la norma.

Columna 4 . L, longitud, en m , de las armaduras en el nivel considerado

. Columna 5 . La, la longitud de adherencia, en m , de las armaduras en el nivel considerado

Columna 6 : h_a , profundidad media, en m, sobre la longitud de adherencia (definida en la norma 6.3)

. Columna 8 . N, número de armaduras por anchura de calculo

. Columna 9 : combinación de acciones considerada

Columna 10 : T_{max}, tracción máxima en cada armadura

. Columna 11 : T_f rozamiento mobilizable por armadura, coeficientes de seguridad parciales incluidos

$$T_f = (1/\gamma_{mf}) \times \frac{r_f}{N}$$

donde r_f se define en 8.2.4 de la norma

Columna 12 : T_f/T_m, coeficiente de sobredimensionamiento respecto de la adherencia, donde $T_m = \gamma_{F3} \cdot T_{max}$

A continuación se presentan:

. tipo de armadura utilizada.

. para cada tipo de armadura utilizada, la cantidad de armaduras necesaria para una franja de paramento de un ancho igual al de cálculo.

. peso de armaduras por m² de paramento.

G. DATOS COMPLEMENTARIOS

1. *FICHERO DE STANDARIZACION*

El programa Valdez ge los datos que se precisan en el cálculo de un fichero de standarización según los reglamentos en vigor (ej. norma NF P 94-220 en Francia).

2. *METODO DE CALCULO*

El método de cálculo es el de estados límites últimos

3. *COEFICIENTES*

Los coeficientes de ponderación de cargas aplicadas al macizo de tierra armada, de seguridad parcial y de método aplicados aquí son conforme a las tablas de los capítulos D y E de la presente nota.

4. *ARMADURAS*

Se señalan, para cada tipo de armaduras utilizadas, algunos datos complementarios: tolerancias y dimensiones en la unión con el paramento

5. *PARAMENTO*

En este párrafo, se señalan el espaciamiento vertical entre armaduras, así como el tipo de paramento en cuanto a su flexibilidad (norma 8.2.3)

ANEJO DE CÁLCULO
MURO DE TIERRA ARMADA
DE ALTURA 6M

DATOS COMPLEMENTARIOS

1 FICHERO STANDARD : SPAIN

2 MÉTODO DE CÁLCULO : Estados límites

3 FACTORES :

casos de carga	LFw	Factor de carga LFp	LFql	LFq2	densidad T.A.
1	1.00	1.35	0.00	1.50	1
2	1.35	1.35	1.50	1.50	2
3	1.00	1.00	0.00	0.00	2

Densidad de T.A. : 1 = min - 2 = max

	FSg	FSgc	FSr	FSc	FSt	FSf
Factor de segur. Estático	1.20	1.65	1.50	1.50	1.50	1.35
Factor de método Estático	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000

4 ARMADURAS :

Tipo de armaduras 1

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 1.70 kg/lm
Diámetro perforación : 12.70 mm
-> tolerancia : 0.30 mm

Tipo de armaduras 2

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 2.05 kg/lm

5 PARAMENTO :

Separación vertical armaduras : 0.750 mm
Altura desde la base : 0.365 mm
Flexibilidad del paramento : 2
Flexibilidad : 1 = rigido (ej:paneles enteros)
2 = discreto (ex :paneles standard)
3 = flexible (ex :paramento metálico)

1 . DATOS GENERALES

1 . 1 TIPO DE ESTRUCTURA :

Vida de servicio : 70 años

Ambiente : Seco

1 . 2 ARMADURAS T.A. :

Protección : Galvanizado

Tipo 1: H.A. 50X4

rotura : 530.0 MPa Resistencia admisible :
ancho b : 50.0 mm
espesor eo : 4.0 mm sección completa Tr : 53.00 kN
esp. sacrif. es : 1.0 mm arranque Tro : 39.22 kN

Tipo 2: HAR 45X5 REFORZADAS

rotura : 530.0 MPa Resistencia admisible :
ancho b : 45.0 mm
espesor eo : 5.0 mm sección completa Tr : 63.60 kN
esp. sacrif. es : 1.0 mm arranque Tro : 63.60 kN

1 . 3 PARAMENTO: ESCAMA ESTANDAR

****
* 2 . SECCIÓN 04 *
****

2 . 1 DATOS DE LA SECCIÓN :

2 . 1 . 1 GEOMETRÍA :

MACIZO DE T.A.
Altura del muro Hf : 5.980 m Altura del relleno H1 : 6.000 m
Remate Hc : 0.020 m Altura libre Ht : 0.000 m
Altura del talud H2 : 0.00 m
Pendiente talud beta : 0.00 ° Pendiente superior omega : 0.00 deg.
Dist par-talud F : 0.00 m Ángulo emp. Beta_s : 0.000

Longitud de armaduras : 4.00 m

SOBRECARGAS
Carga q : 10.00 kPa Posición Lq : 0.00 m
Tipo : Tráfico normal

2 . 1 . 2 PROPIEDADES DEL SUELO :

RELLENO DE T.A.
Densidad gammal maxi : 20.00 kN/m3 Rozamiento phi1 : 36.00 °
gammal mini : 18.00 kN/m3

RELLENO GENERAL
Densidad gamma2 : 20.00 kN/m3 Rozamiento phi2 : 30.00 °

CIMENTACIÓN
Cohesión C3 : 0.00 kPa Rozamiento phi3 : 30.00 °

2 . 1 . 3 EMPUJE DE TIERRA :

Inclinación del empuje de tierra detrás del macizo T.A. delta : 15.36 °

Coef. de empuje de tierra:
k2x = 0.000 k2y = 0.301 (Estático)

2 . 2 ESTABILIDAD EXTERNA

2 . 2 . 1 ESTADO LÍMITE PARA LA ESTABILIDAD EXTERNA:

caso	Rv kN/m	Rh kN/m	M kNm/m	qref kPa	2.x m
1	493.05	167.20	755.16	160.96	3.06
2	776.61	167.20	1346.33	223.99	3.47
3	525.51	104.50	938.22	147.17	3.57

Empotramiento mínimo = 0.40 m

2 . 2 . 2 DESLIZAMIENTO DE LA BASE - VUELCO :

caso	DESLIZAMIENTO DE LA BASE Factor de sobredimensionamiento Desliz. T.A.	Desliz.base	Valor mínimo phi(ø)	Cohesión(kPa)	VUELCO Factor de sobredim.
1	1.79	1.42	22.14	- 66.64	2.06
2	2.81	2.23	14.49	- 66.64	3.16

2 . 3 ESTABILIDAD INTERNA

Ancho de cálculo : 3.00 m

2 . 3 . 1 ROTURA ARMADURAS - TENSIÓN EN PARAMENTO : Factor de sobredimen.

nivel	z m	deltah m	k	Armadura tipo	Num.	caso	sigmah kPa	Tmax kN	To kN	Tr/Tm	Tro/To	
1	0.385	0.760	.402	1	4	1	2.81	1.60	1.36	33.10	28.81	UR4
						2	10.24	5.84	4.96	9.08	7.91	
2	1.135	0.750	.383	1	4	1	8.06	4.53	3.85	11.69	10.18	UR4
						2	17.72	9.97	8.47	5.32	4.63	
3	1.885	0.750	.364	1	4	1	13.11	7.38	6.27	7.19	6.26	UR4
						2	24.76	13.93	11.84	3.81	3.31	
4	2.635	0.750	.345	1	4	1	18.09	10.18	8.65	5.21	4.53	UR4
						2	31.44	17.69	15.03	3.00	2.61	
5	3.385	0.750	.326	1	4	1	23.11	13.00	11.05	4.08	3.55	UR4
						2	37.87	21.30	18.11	2.49	2.17	
6	4.135	0.750	.307	1	4	1	28.30	15.92	14.06	3.33	2.79	UR4
						2	44.13	24.82	21.93	2.14	1.79	
7	4.885	0.750	.288	1	4	1	33.82	19.02	17.70	2.79	2.22	UR4
						2	50.31	28.30	26.33	1.87	1.49	
8	5.635	0.740	.269	1	4	1	39.90	22.14	21.64	2.39	1.81	UR4
						2	56.50	31.35	30.64	1.69	1.28	

2 . 3 . 2 ADHERENCIA : Factor de sobredimensionamiento

nivel	z m	f*	L	La	Za	tipo	Num.	caso	Tmax kN	Tf kN	Tf/Tm
1	0.385	1.450	4.00	2.26	0.385	1	4	1	1.60	1.69	1.05
								2	5.84	6.18	1.06
2	1.135	1.354	4.00	2.39	1.135	1	4	1	4.53	4.89	1.08
								2	9.97	10.94	1.10
3	1.885	1.257	4.00	2.51	1.885	1	4	1	7.38	7.94	1.08
								2	13.93	15.43	1.11
4	2.635	1.160	4.00	2.64	2.635	1	4	1	10.18	10.76	1.06
								2	17.69	19.54	1.10
5	3.385	1.064	4.00	2.76	3.385	1	4	1	13.00	13.27	1.02
								2	21.30	23.17	1.09
6	4.135	0.967	4.00	3.07	4.135	1	4	1	15.92	16.35	1.03
								2	24.82	27.83	1.12
7	4.885	0.870	4.00	3.44	4.885	1	4	1	19.02	19.51	1.03
								2	28.30	32.60	1.15
8	5.635	0.774	4.00	3.82	5.635	1	4	1	22.14	22.19	1.00
								2	31.35	36.56	1.17

Armaduras tipo 1 : H.A. 50X4
Armaduras tipo 2 : HAR 45X5 REFORZADAS

Armaduras tipo 1 : 128.0 metros para muro de 3.0 m de ancho
Armaduras tipo 2 : 0.0 m

Peso de las armaduras por metro cuadrado de paramento : 12.13 kg

****
* DATOS COMPLEMENTARIOS *
****

1 FICHERO STANDARD : SPAIN

2 MÉTODO DE CÁLCULO : Estados límites

3 FACTORES :

		Factor de carga			densidad
casos de carga	LFw	LFp	LFq1	LFq2	T.A.
1	1.00	1.35	0.00	1.50	1
2	1.35	1.35	1.50	1.50	2
3	1.00	1.00	0.00	0.00	2

Densidad de T.A. : 1 = min - 2 = max

Factor de segur.	FSg	FSgc	FSr	FSc	FSt	FSf
Estático	1.20	1.65	1.50	1.50	1.50	1.35
Factor de método						
Estático	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000

4 ARMADURAS :

Tipo de armaduras 1

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 1.70 kg/lm
Diámetro perforación : 12.70 mm
-> tolerancia : 0.30 mm

Tipo de armaduras 2

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 2.05 kg/lm

5 PARAMENTO :

Separación vertical armaduras : 0.750 mm
Altura desde la base : 0.365 mm
Flexibilidad del paramento : 2
Flexibilidad : 1 = rigido (ej:paneles enteros)
2 = discreto (ex :paneles standard)
3 = flexible (ex :paramento metálico)

ANEJO DE CÁLCULO
MURO DE PIERRA ARMADA
DE ALTURA 9M

1 . DATOS GENERALES

1 . 1 TIPO DE ESTRUCTURA :

Vida de servicio : 70 años

Ambiente : Seco

1 . 2 ARMADURAS T.A. :

Protección : Galvanizado

Tipo 1: H.A. 50X4

rotura		: 530.0 MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 50.0 mm			
espesor	eo	: 4.0 mm	sección completa	Tr	: 53.00 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0 mm	arranque	Tro	: 39.22 kN

Tipo 2: HAR 45X5 REFORZADAS

rotura		: 530.0 MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 45.0 mm			
espesor	eo	: 5.0 mm	sección completa	Tr	: 63.60 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0 mm	arranque	Tro	: 63.60 kN

1 . 3 PARAMENTO: ESCAMA ESTANDAR

2 . SECCIÓN 03

2 . 1 DATOS DE LA SECCIÓN :

2 . 1 . 1 GEOMETRÍA :

MACIZO DE T.A.

Altura del muro	Hf	: 8.980 m	Altura del relleno	H1	: 9.000 m
Remate	Hc	: 0.020 m	Altura libre	H2	: 0.000 m
Altura del talud	H2	: 0.00 m			
Pendiente talud	beta	: 0.00 °	Pendiente superior	omega	: 0.00 deg.
Dist par-talud	F	: 0.00 m	Ángulo emp.	Beta_s	: 0.000

Longitud de armaduras : 5.50 m

SOBRECARGAS

Carga	q	: 10.00 kPa	Posición	Lq	: 0.00 m
Tipo		: Tráfico normal			

2 . 1 . 2 PROPIEDADES DEL SUELO :

RELLENO DE T.A.

Densidad	gamma1 maxi	: 20.00 kN/m3	Rozamiento	phi1	: 36.00 °
	gamma1 mini	: 18.00 kN/m3			

RELLENO GENERAL

Densidad	gamma2	: 20.00 kN/m3	Rozamiento	phi2	: 30.00 °

CIMENTACIÓN

Cohesión	C3	: 0.00 kPa	Rozamiento	phi3	: 30.00 °

2 . 1 . 3 EMPUJE DE TIERRA :

Inclinación del empuje de tierra detrás del macizo T.A. delta : 16.48 °

Coef. de empuje de tierra:
k2x = 0.000 k2y = 0.300 (Estático)

2 . 2 ESTABILIDAD EXTERNA

2 . 2 . 1 ESTADO LÍMITE PARA LA ESTABILIDAD EXTERNA:

caso	Rv kN/m	Rh kN/m	M kNm/m	qref kPa	2.x m
1	1018.20	353.30	2047.92	253.12	4.02
2	1557.54	353.30	3574.63	339.33	4.59
3	1084.11	232.95	2552.70	230.21	4.71

Empotramiento mínimo = 0.51 m

2 . 2 . 2 DESLIZAMIENTO DE LA BASE - VUELCO :

	DESLIZAMIENTO DE LA BASE				VUELCO
	Factor de sobredimensionamiento		Valor mínimo		Factor de sobredim.
caso	Desliz. T.A.	Desliz.base	phi(ø)	Cohesión(kPa)	
1	1.74	1.39	22.61	- 103.36	1.89
2	2.67	2.12	15.23	- 103.36	2.80

2 . 3 ESTABILIDAD INTERNA

Ancho de cálculo : 3.00 m

2 . 3 . 1 ROTURA ARMADURAS - TENSIÓN EN PARAMENTO : Factor de sobredimen.

nivel	z m	deltah m	k	Armadura tipo	Num.	caso	sigmah kPa	Tmax kN	To kN	Tr/Tm	Tro/To	
1	0.385	0.760	.402	1	3	1	2.80	2.13	1.81	24.91	21.68	UR3
						2	10.23	7.77	6.61	6.82	5.93	
2	1.135	0.750	.383	1	3	1	7.95	5.96	5.07	8.89	7.74	UR3
						2	17.62	13.21	11.23	4.01	3.49	
3	1.885	0.750	.364	1	3	1	12.75	9.56	8.13	5.54	4.82	UR3
						2	24.40	18.30	15.55	2.90	2.52	
4	2.635	0.750	.345	1	3	1	17.26	12.94	11.00	4.10	3.57	UR3
						2	30.62	22.97	19.52	2.31	2.01	
5	3.385	0.750	.326	1	3	1	21.50	16.13	13.71	3.29	2.86	UR3
						2	36.32	27.24	23.16	1.95	1.69	
6	4.135	0.750	.307	1	4	1	25.52	14.36	12.20	3.69	3.21	UR4
						2	41.53	23.36	19.86	2.27	1.98	
7	4.885	0.750	.288	1	4	1	29.35	16.51	14.03	3.21	2.79	UR4
						2	46.26	26.02	22.12	2.04	1.77	
8	5.635	0.750	.269	1	4	1	33.00	18.56	15.96	2.86	2.46	UR4
						2	50.51	28.41	24.43	1.87	1.61	
9	6.385	0.750	.260	1	4	1	37.92	21.33	19.01	2.48	2.06	UR4
						2	56.42	31.73	28.28	1.67	1.39	
10	7.135	0.750	.260	1	4	1	44.83	25.22	23.26	2.10	1.69	R4
						2	64.77	36.43	33.60	1.45	1.17	
11	7.885	0.750	.260	2	4	1	52.83	29.71	28.33	2.14	2.24	R4
						2	73.98	41.62	39.68	1.53	1.60	
12	8.635	0.740	.260	2	4	1	62.24	34.54	34.02	1.84	1.87	R4
						2	84.25	46.76	46.05	1.36	1.38	

2 . 3 . 2 ADHERENCIA : Factor de sobredimensionamiento

nivel	z m	f*	L	La	Za	tipo	Num. caso	Tmax kN	Tf kN	Tf/Tm
1	0.385	1.450	5.50	2.86	0.385	1	3	1 2.13	2.13	1.00
								2 7.77	7.81	1.01
2	1.135	1.354	5.50	2.99	1.135	1	3	1 5.96	6.12	1.03
								2 13.21	13.68	1.04
3	1.885	1.257	5.50	3.11	1.885	1	3	1 9.56	9.84	1.03
								2 18.30	19.11	1.04
4	2.635	1.160	5.50	3.24	2.635	1	3	1 12.94	13.20	1.02
								2 22.97	23.98	1.04
5	3.385	1.064	5.50	3.36	3.385	1	3	1 16.13	16.15	1.00
								2 27.24	28.20	1.04
6	4.135	0.967	5.50	3.49	4.135	1	4	1 14.36	18.60	1.30
								2 23.36	31.65	1.35
7	4.885	0.870	5.50	3.61	4.885	1	4	1 16.51	20.49	1.24
								2 26.02	34.22	1.32
8	5.635	0.774	5.50	3.82	5.635	1	4	1 18.56	22.19	1.20
								2 28.41	36.56	1.29
9	6.385	0.727	5.50	4.19	6.385	1	4	1 21.33	25.93	1.22
								2 31.73	42.28	1.33
10	7.135	0.727	5.50	4.57	7.135	1	4	1 25.22	31.57	1.25
								2 36.43	51.04	1.40
11	7.885	0.727	5.50	4.94	7.885	2	4	1 29.71	33.98	1.14
								2 41.62	54.56	1.31
12	8.635	0.727	5.50	5.32	8.635	2	4	1 34.54	40.03	1.16
								2 46.76	63.91	1.37

Armaduras tipo 1 : H.A. 50X4
Armaduras tipo 2 : HAR 45X5 REFORZADAS

Armaduras tipo 1 : 192.5 metros para muro de 3.0 m de ancho
Armaduras tipo 2 : 44.0 m

Peso de las armaduras por metro cuadrado de paramento : 15.50 kg

ANEJO DE CÁLCULO
MURO DE PIERRA ARMADA
DE ALTURA 12M

****
* DATOS COMPLEMENTARIOS *
****

1 FICHERO DE ESTANDARIZACIÓN : SPAIN

2 MÉTODO DE CÁLCULO : Estado límite

3 FACTORES :

	Factores de carga				densidad
caso de carga	LFw	LFp	LFq1	LFq2	T.A.
1	1.35	1.35	1.50	1.50	2
2	1.00	1.35	0.00	1.50	1
3	1.00	1.00	0.00	0.00	2
4	1.00	1.35	0.00	0.00	1
5	1.00	1.35	0.00	0.00	1
1s	1.35	1.35	1.50	1.50	2
2s	1.00	1.35	0.00	0.00	1
4s	1.00	1.35	0.00	0.00	1
5s	1.00	1.35	0.00	0.00	1

Densidad T.A. : 1 = min - 2 = max

Factores Segur.	FSg	FSgc	FSr	FSc	FSt	FSf
Estático	1.20	1.20	1.50	1.50	1.65	1.50
Sísmico	1.20	1.20	1.50	1.50	1.65	1.00
Factor de método						
Estático	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000
Sísmico	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000

4 ARMADURAS :

Tipo de armaduras 1

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 1.70 kg/lm

Tipo de armaduras 2

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 2.05 kg/lm

Capa de transición : No

5 PARAMENTO :

Separación vertical armd. : 0.750 mm

Altura desde arranque : 0.365 mm
Flexibilidad del param : 2
Flexibilidad : 1 = rígido (ex :paneles enteros)
2 = discreto (ex :paneles normales)
3 = flexible (ex :paramento metálico)

1 . DATOS GENERALES

1 . 1 TIPO DE ESTRUCTURA :

Vida de servicio : 70 años

Ambiente : Seco

1 . 2 ARMADURAS T.A. :

Protección : Galvanizado

Tipo 1: H.A. 50X4

rotura		: 530.0 MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 50.0 mm			
espesor	eo	: 4.0 mm	sección completa	Tr	: 53.00 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0 mm	arranque	Tro	: 39.22 kN

Tipo 2: HAR 45X5 REFORZADAS

rotura		: 530.0 MPa	Resistencia admisible :		
ancho	b	: 45.0 mm			
espesor	eo	: 5.0 mm	sección completa	Tr	: 63.60 kN
esp. sacrif.	es	: 1.0 mm	arranque	Tro	: 63.60 kN

1 . 3 PARAMENTO: ESCAMA ESTANDAR

2 . SECCIÓN 02

2 . 1 DATOS DE LA SECCIÓN :

2 . 1 . 1 GEOMETRÍA :

MACIZO DE T.A.

Altura del muro	Hf	: 11.980 m	Altura del relleno	H1	: 12.000 m
Remate	Hc	: 0.020 m	Altura libre	Ht	: 0.000 m
Altura del talud	H2	: 0.00 m			
Pendiente talud	beta	: 0.00 °	Pendiente superior	omega	: 0.00 deg.
Dist par-talud	F	: 0.00 m	Ángulo emp.	Beta_s	: 0.000

Longitud de armaduras : 6.50 m

SOBRECARGAS

Carga	q	: 10.00 kPa	Posición	Lq	: 0.00 m
Tipo		: Tráfico normal			

2 . 1 . 2 PROPIEDADES DEL SUELO :

RELLENO DE T.A.

Densidad	gamma1 maxi	: 20.00 kN/m3	Rozamiento	phi1	: 36.00 °
	gamma1 mini	: 18.00 kN/m3			

RELLENO GENERAL

Densidad	gamma2	: 20.00 kN/m3	Rozamiento	phi2	: 30.00 °

CIMENTACIÓN

Cohesión	C3	: 0.00 kPa	Rozamiento	phi3	: 30.00 °

2 . 1 . 3 EMPUJE DE TIERRA :

Inclinación del empuje de tierra detrás del macizo T.A. delta : 17.68 °

Coef. de empuje de tierra:
k2x = 0.000 k2y = 0.299 (Estático)

2 . 2 ESTABILIDAD EXTERNA

2 . 2 . 1 ESTADO LÍMITE PARA LA ESTABILIDAD EXTERNA:

caso	Rv kN/m	Rh kN/m	M kNm/m	qref kPa	2.x m
1	1629.04	603.82	3537.50	375.09	4.34
2	2443.66	603.82	6248.86	477.80	5.11
3	1725.67	409.37	4530.18	328.68	5.25

Empotramiento mínimo = 0.72 m

2 . 2 . 2 DESLIZAMIENTO DE LA BASE - VUELCO :

caso	DESLIZAMIENTO DE LA BASE Factor de sobredimensionamiento Desliz. T.A.	Desliz.base	Valor mínimo phi(ø)	Cohesión(kPa)	VUELCO Factor de sobredim.
1	1.63	1.30	23.98	- 150.05	1.60
2	2.45	1.95	16.52	- 150.05	2.32

2 . 3 ESTABILIDAD INTERNA

Ancho de cálculo : 3.00 m

2 . 3 . 1 ROTURA ARMADURAS - TENSIÓN EN PARAMENTO : Factor de sobredimen.

nivel	z m	deltah m	k	Armadura tipo	Num.	caso	sigmah kPa	Tmax kN	To kN	Tr/Tm	Tro/To
1	0.385	0.760	.402	1	3	1	2.80	2.13	1.81	24.94	21.71 UR3
						2	10.23	7.77	6.61	6.82	5.94
2	1.135	0.750	.383	1	3	1	7.92	5.94	5.05	8.93	7.77 UR3
						2	17.58	13.19	11.21	4.02	3.50
3	1.885	0.750	.364	1	3	1	12.64	9.48	8.06	5.59	4.87 UR3
						2	24.28	18.21	15.48	2.91	2.53
4	2.635	0.750	.345	1	3	1	17.00	12.75	10.84	4.16	3.62 UR3
						2	30.36	22.77	19.36	2.33	2.03
5	3.385	0.750	.326	1	3	1	21.02	15.76	13.40	3.36	2.93 UR3
						2	35.84	26.88	22.85	1.97	1.72
6	4.135	0.750	.307	1	4	1	24.71	13.90	11.82	3.81	3.32 UR4
						2	40.74	22.92	19.48	2.31	2.01
7	4.885	0.750	.288	1	4	1	28.10	15.80	13.43	3.35	2.92 UR4
						2	45.06	25.34	21.54	2.09	1.82
8	5.635	0.750	.269	1	4	1	31.17	17.53	14.90	3.02	2.63 UR4
						2	48.79	27.45	23.33	1.93	1.68
9	6.385	0.750	260	1	4	1	35.26	19.84	16.86	2.67	2.33 UR4
						2	53.97	30.36	25.81	1.75	1.52
10	7.135	0.750	.260	1	4	1	40.92	23.02	19.56	2.30	2.00 UR4
						2	61.28	34.47	29.30	1.54	1.34
11	7.885	0.750	.260	1	4	1	47.17	26.53	23.12	2.00	1.70 R4
						2	69.10	38.87	33.87	1.36	1.16
12	8.635	0.750	.260	1	4	1	54.14	30.45	27.25	1.74	1.44 R4
						2	77.53	43.61	39.03	1.22	1.00
13	9.385	0.750	.260	2	4	1	62.00	34.88	32.03	1.82	1.99 R4
						2	86.68	48.76	44.77	1.30	1.42
14	10.135	0.750	.260	2	4	1	70.97	39.92	37.60	1.59	1.69 R4
						2	96.68	54.38	51.21	1.17	1.24
15	10.885	0.750	.260	2	4	1	81.34	45.75	44.16	1.39	1.44 Rs
						2	107.68	60.57	58.46	1.05	1.09
16	11.635	0.740	.260	2	5	1	93.48	41.51	41.03	1.53	1.55 R5
						2	119.89	53.23	52.62	1.19	1.21

2 . 3 . 2 ADHERENCIA : Factor de sobredimensionamiento

nivel	z m	f*	L	La	Za	tipo	Num. caso		Tmax kN	Tf kN	Tf/Tm
1	0.385	1.450	6.50	2.96	0.385	1	3	1	2.13	2.21	1.04
								2	7.77	8.09	1.04
2	1.135	1.354	6.50	3.09	1.135	1	3	1	5.94	6.33	1.07
								2	13.19	14.14	1.07
3	1.885	1.257	6.50	3.21	1.885	1	3	1	9.48	10.15	1.07
								2	18.21	19.72	1.08
4	2.635	1.160	6.50	3.34	2.635	1	3	1	12.75	13.61	1.07
								2	22.77	24.72	1.09
5	3.385	1.064	6.50	3.46	3.385	1	3	1	15.76	16.63	1.06
								2	26.88	29.04	1.08
6	4.135	0.967	6.50	3.59	4.135	1	4	1	13.90	19.13	1.38
								2	22.92	32.56	1.42
7	4.885	0.870	6.50	3.71	4.885	1	4	1	15.80	21.05	1.33
								2	25.34	35.17	1.39
8	5.635	0.774	6.50	3.84	5.635	1	4	1	17.53	22.31	1.27
								2	27.45	36.77	1.34
9	6.385	0.727	6.50	3.96	6.385	1	4	1	19.84	24.52	1.24
								2	30.36	39.98	1.32
10	7.135	0.727	6.50	4.09	7.135	1	4	1	23.02	28.26	1.23
								2	34.47	45.70	1.33
11	7.885	0.727	6.50	4.44	7.885	1	4	1	26.53	33.93	1.28
								2	38.87	54.49	1.40
12	8.635	0.727	6.50	4.82	8.635	1	4	1	30.45	40.30	1.32
								2	43.61	64.34	1.48
13	9.385	0.727	6.50	5.19	9.385	2	4	1	34.88	42.49	1.22
								2	48.76	67.50	1.38
14	10.135	0.727	6.50	5.57	10.135	2	4	1	39.92	49.20	1.23
								2	54.36	77.84	1.43
15	10.885	0.727	6.50	5.94	10.885	2	4	1	45.75	56.39	1.23
								2	60.57	88.91	1.47
16	11.635	0.727	6.50	6.32	11.635	2	5	1	41.51	64.08	1.54
								2	53.23	100.72	1.89

Armaduras tipo 1 : H.A. 50X4
Armaduras tipo 2 : HAR 45X5 REFORZADAS

Armaduras tipo 1 : 279.5 metros para muro de 3.0 m de ancho
Armaduras tipo 2 : 110.5 m

Peso de las armaduras por metro cuadrado de paramento : 19.52 kg

DATOS COMPLEMENTARIOS

1 FICHERO STANDARD : SPAIN

2 MÉTODO DE CÁLCULO : Estados límites

3 FACTORES :

casos de carga	LFw	Factor de carga LFp	LFq1	LFq2	densidad T.A.
1	1.00	1.35	0.00	1.50	1
2	1.35	1.35	1.50	1.50	2
3	1.00	1.00	0.00	0.00	2

Densidad de T.A. : 1 = min - 2 = max

Factor de segur.	FSg	FSgc	FSr	FSc	FSt	FSf
Estático	1.20	1.65	1.50	1.50	1.50	1.35
Factor de método						
Estático	1.000		1.000	1.000	1.000	1.000

4 ARMADURAS :

Tipo de armaduras 1

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 1.70 kg/lm
Diámetro perforación : 12.70 mm
-> tolerancia : 0.30 mm

Tipo de armaduras 2

Tolerancia de ancho : 0.00 mm Tolerancia de espesor : 0.00 mm
Peso : 2.05 kg/lm

5 PARAMENTO :

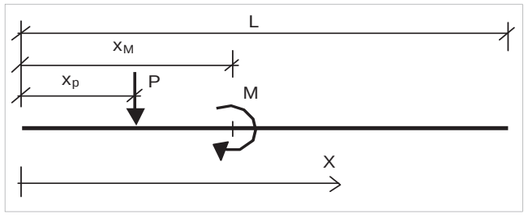
Separación vertical armaduras : 0.750 mm
Altura desde la base : 0.365 mm
Flexibilidad del paramento : 2
Flexibilidad : 1 = rígido (ej:paneles enteros)
2 = discreto (ex :paneles standard)
3 = flexible (ex :paramento metálico)

AP3.2: ESTRIBO PK+. CARGADEROS

CALCULO DE VIGA FLOTANTE ESTRIBO 2 CALZADA IZQUIERDA

CARACTERÍSTICAS DE LA VIGA

Longitud=	12,51	m
Ancho=	3,00	m
Canto=	1,20	m
Módulo elástico=	30000000	KN/m²
Momento de Inercia=	0,432	m^4



CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Módulo de balasto=	60000	KN/m³
Tensión admisible=	0,20	N/mm²

CARGAS

P(KN)	2965	2050								
x_p(m)	5,07	7,57								
P(KN)										
x_p(m)										

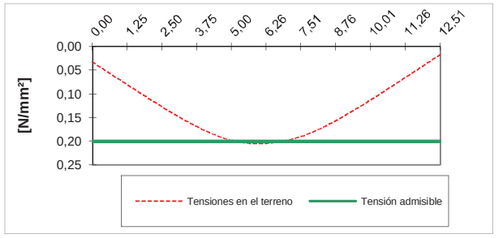
P +

M(mKN)										
x_M(m)										
M(mKN)										
x_M(m)										

M +

COMPROBACIÓN DE TENSIONES

Tensión máxima= 0,2 N/mm²



MATERIALES

HORMIGÓN HA-30

γ_c= 1,50

ACERO B 500 S

γ_s= 1,15

recubrimiento= 0,05 m

CÁLCULO A FLEXIÓN

γ_f= 1,50

Cuantía mín. en cara de tracción 0,90 ‰ = 32,4 cm²

$0.04A_c f_{cd}/f_{yd}$= 66,2 cm²

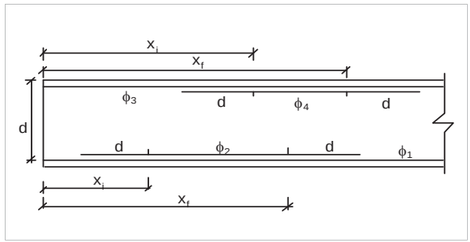
Para $M_{máx}$ A_{nec}= 113,8 cm² en cara inferior

Para $M_{mín}$ A_{nec}=

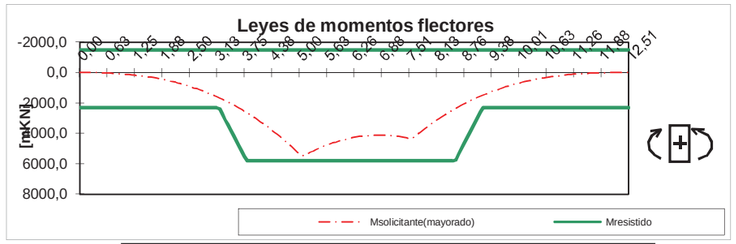
$M_{máx}$= 3656,8 mKN

$M_{mín}$= 0,0 mKN

Familia	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	ϕ_4
ϕ(mm)	20	25	16	0
sep(m)	0,20	0,20	0,20	0,15



	Familia	A_{disp}(cm²)	M_{resist}(mKN)
Armadura inferior	ϕ_1	47,1	2321,2
	$\phi_1+\phi_2$	120,8	5808,0
Armadura superior	ϕ_3	30,2	-1493,6
	$\phi_3+\phi_4$	30,2	-1493,6



Intervalos de refuerzo			
ϕ_2		ϕ_4	
x_i(m)	x_f(m)	x_i(m)	x_f(m)
3,18	9,18		

Nota.- La ley de Msolicitante(mayorado) no se ha desplazado un canto útil

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN

Ambiente tipo IIb

x= 5,07 m

M= 3656,8 mKN

w_{adm}= 0,30 mm

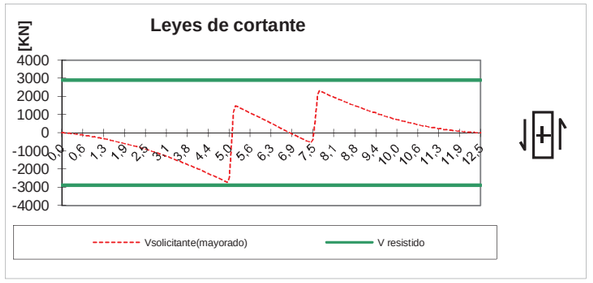
En cara inferior $w_{máx}$= 0,30 mm

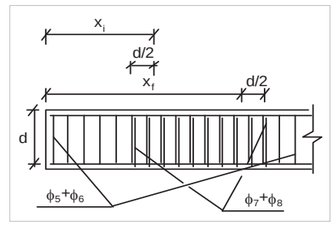
CÁLCULO A CORTANTE

Cuantía mín. $(1/7.5)f_{ct,m}*b_w/f_{y\alpha,d}$= 27,6 cm²/m.l.

Familia	cercos ϕ_5	horquillas ϕ_6	cercos ϕ_7	horquillas ϕ_8
ϕ(mm)	12	0	0	0
sep(m)	0,15	0,20	0,20	0,20
número	2	0	0	0
	30,2 cm²/m.l.			
	30,2 cm²/m.l.			

Intervalos de refuerzo $\phi_7+\phi_8$	
x_i(m)	x_f(m)

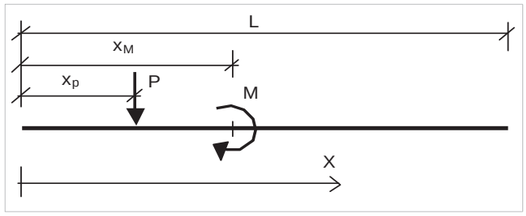




CALCULO DE VIGA FLOTANTE ESTRIBO 2 CALZADA DERECHA

CARACTERÍSTICAS DE LA VIGA

Longitud=	12,35	m
Ancho=	3,00	m
Canto=	1,20	m
Módulo elástico=	30000000	KN/m²
Momento de Inercia=	0,432	m^4



CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Módulo de balasto=	60000	KN/m³
Tensión admisible=	0,20	N/mm²

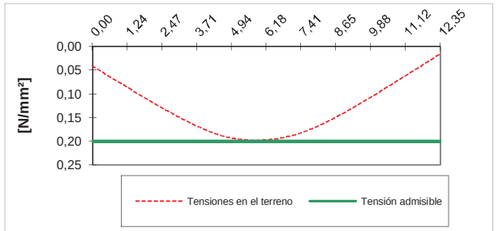
CARGAS

P(KN)	2840	2010								
x_p(m)	4,88	7,38								
P(KN)										
x_p(m)										

M(mKN)										
x_M(m)										
M(mKN)										
x_M(m)										

COMPROBACIÓN DE TENSIONES

Tensión máxima= 0,20 N/mm²



MATERIALES

HORMIGÓN HA-30

γ_c= 1,50

ACERO B 500 S

γ_s= 1,15

recubrimiento= 0,05 m

CÁLCULO A FLEXIÓN

γ_f= 1,50

Cuantía mín. en cara de tracción 0,90 ‰ = 32,4 cm²

$0.04A_c f_{cd}/f_{yd}$= 66,2 cm²

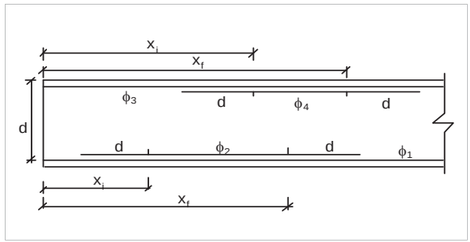
Para $M_{máx}$ A_{nec}= 108,5 cm² en cara inferior

Para $M_{mín}$ A_{nec}=

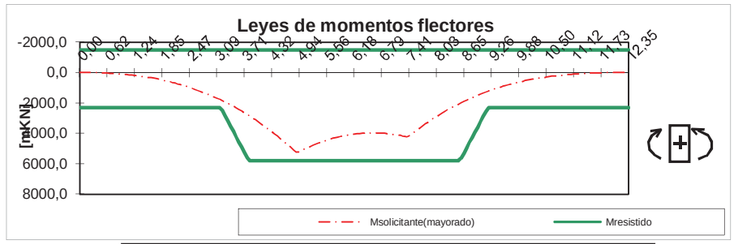
$M_{máx}$= 3492,5 mKN

$M_{mín}$= 0,0 mKN

Familia	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	ϕ_4
ϕ(mm)	20	25	16	0
sep(m)	0,20	0,20	0,20	0,15



	Familia	A_{disp}(cm²)	M_{resist}(mKN)
Armadura inferior	ϕ_1	47,1	2321,2
	$\phi_1+\phi_2$	120,8	5808,0
Armadura superior	ϕ_3	30,2	-1493,6
	$\phi_3+\phi_4$	30,2	-1493,6



Intervalos de refuerzo			
ϕ_2		ϕ_4	
x_i(m)	x_f(m)	x_i(m)	x_f(m)
3,18	9,18		

Nota.- La ley de Msolicitante(mayorado) no se ha desplazado un canto útil

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN

Ambiente tipo IIb

x= 4,88 m

M= 3492,5 mKN

w_{adm}= 0,30 mm

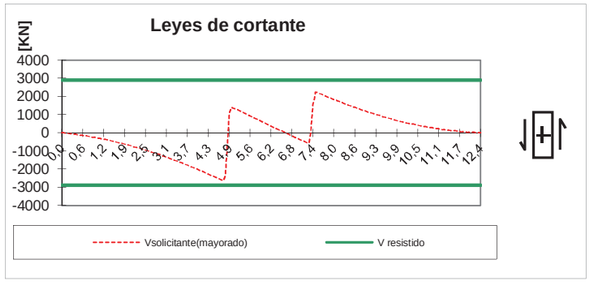
En cara inferior $w_{máx}$= 0,30 mm

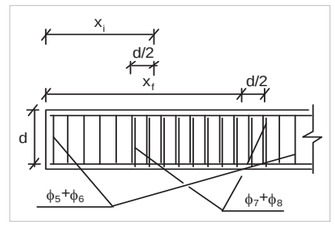
CÁLCULO A CORTANTE

Cuantía mín. $(1/7.5)f_{ct,m}*b_w/f_{y\alpha,d}$= 27,6 cm²/m.l.

Familia	cercos ϕ_5	horquillas ϕ_6	cercos ϕ_7	horquillas ϕ_8
ϕ(mm)	12	0	0	0
sep(m)	0,15	0,20	0,20	0,20
número	2	0	0	0
	30,2 cm²/m.l.			
	30,2 cm²/m.l.			

Intervalos de refuerzo $\phi_7+\phi_8$	
x_i(m)	x_f(m)



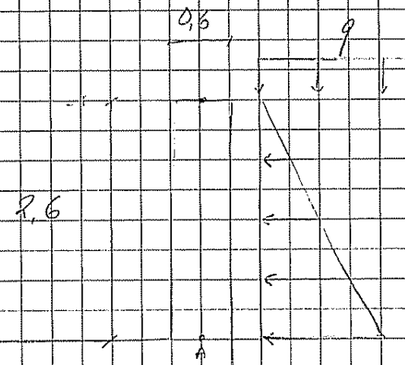


TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO: 3651	Nº
DOCUMENTO:	Nº EDICIÓN

Cálculo Cargadero

Muro



$q = 10 \quad kN/m^2$

$\gamma = 20 \quad kN/m^3$

$k_0 = 0,5$

$P_q = \frac{k_0 \cdot \gamma}{2} h^2 = \frac{0,5 \cdot 20 \cdot 2,6^2}{2} = 33,8 \quad kN/m$

$P_{qd} = 33,8 \cdot 1,6 = 54,1 \quad kN/m$

$P_q = k_0 \cdot q \cdot h = 0,5 \cdot 10 \cdot 2,6 = 13 \quad kN/m$

$P_{qd} = 13,0 \cdot 1,6 = 20,8 \quad kN/m$

$\Sigma M_A) \quad P_{qd} \cdot \frac{2,6}{3} + P_{qd} \cdot \frac{2,6}{2} = 54,1 \cdot \frac{2,6}{3} + 20,8 \frac{2,6}{2} = 73,9 \quad kN/m$

REALIZADO POR:	FECHA:		COMPROBADO POR:	FECHA:		HOJA	DE
	FIRMA:			FIRMA:			

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO:	Nº
DOCUMENTO:	Nº EDICIÓN

$d_{nom} = 0,07$

$d = 0,6 - 0,07 = 0,53$

$V_0 = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,85 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,53 = 9010 \quad kN$

$0,375 \cdot V_0 \cdot d = 0,375 \cdot 9010 \cdot 0,53 = 1791 \quad kN_m$

$M_d = 73,9 \leq 1791 \Rightarrow$ Tensión

$V_{s1} = V_0 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_d}{V_0 \cdot d}}\right)$

$V_{s1} = 9010 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 73,9}{9010 \cdot 0,53}}\right) = 141 \quad kN$

$V_{s1} = A_s \cdot f_{yd} \Rightarrow A_s = \frac{141}{(500 \cdot 10^3 / 1,15)} = 3,23 \cdot 10^{-4} \quad m^2$

- Cuantía mínima mecánica

$A_s = 0,04 \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot 6 h = 0,04 \cdot \frac{30/1,5}{500/1,15} \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 1,1 \cdot 10^{-4} \quad m^2$

- Cuantía mínima geométrica vert.

$\frac{0,9}{1000} \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 5,4 \cdot 10^{-4}$

Cara traccionada $\Rightarrow$ Ø16A15

Cara comprimida $\Rightarrow$ Ø12A15

Horizontal

$\frac{3,2}{1000} \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 19,2 \cdot 10^{-4}$

Cara vista $19,2 \cdot 10^{-4} \cdot (2/3) = 12,8 \cdot 10^{-4} \quad cm^2$ Ø16A15

Cara oculta $19,2 \cdot 10^{-4} \cdot (1/3) = 6,4 \cdot 10^{-4} \quad cm^2$ Ø12A15

REALIZADO POR:	FECHA:		COMPROBADO POR:	FECHA:		HOJA	DE
	FIRMA:			FIRMA:			

ESTRIBOS. PALMAS ALTAS.

CÁLCULO DE REFUERZO BAJO APOYOS

APOYO DE NEOPRENO

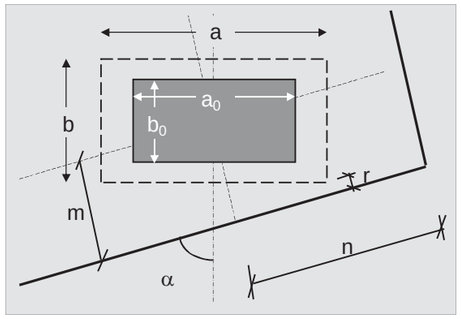
a_0 =	0,60	m	($a_0 > b_0$)
b_0 =	0,45	m	

ELEMENTO ESTRUCTURAL BAJO APOYO

m=	1,20	m
n=	1,20	m
α=	100,0	g
r=	0,05	m

dimensiones del rectángulo homotético

a=	2,30	m
b=	1,73	m



AXIL

N=	296,6	ton
γ_f=	1,5	

MATERIALES

f_{ck}=	300	kp/cm²
f_{yk}=	5000	kp/cm²
γ_s=	1,15	

TENSIÓN MÁXIMA DE TRACCIÓN

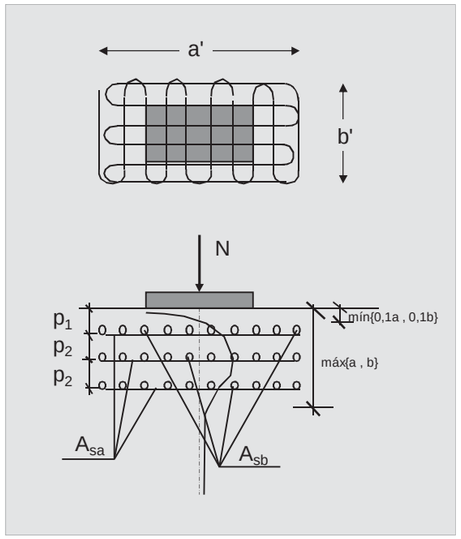
$\sigma_{máx}$=	24,6	t/m²
$f_{ct,k}$ / 2=	100,8	t/m²

ARMADURA NECESARIA

$(A_{sa})_{nec} = (A_{sb})_{nec}$ =	20,6	cm²

GEOMETRIA REFUERZO

mín{ 0.1a , 0.1b }=	0,17	m
máx{ a, b }=	2,30	m



ARMADURA DISPUESTA

número de parrillas=	3	
p_1 =	0,20	m
p_2 =	0,20	m

PARALELA A "a" EN CADA PARRILLA

nº	Ø(mm)	sep.(m)	b' (m)	b (m)
13	10	0,10	1,20	1,73

Total $(A_{sa})_{disp}$= 30,6cm²

PARALELA A "b" EN CADA PARRILLA

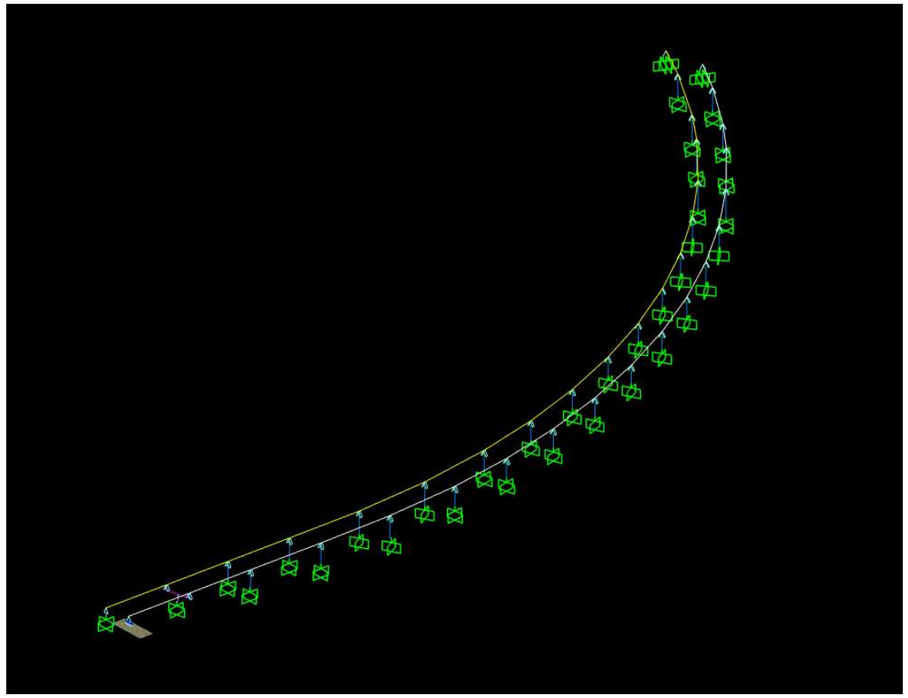
nº	10	sep.(m)	a' (m)	a (m)
13	10	0,10	1,20	2,30

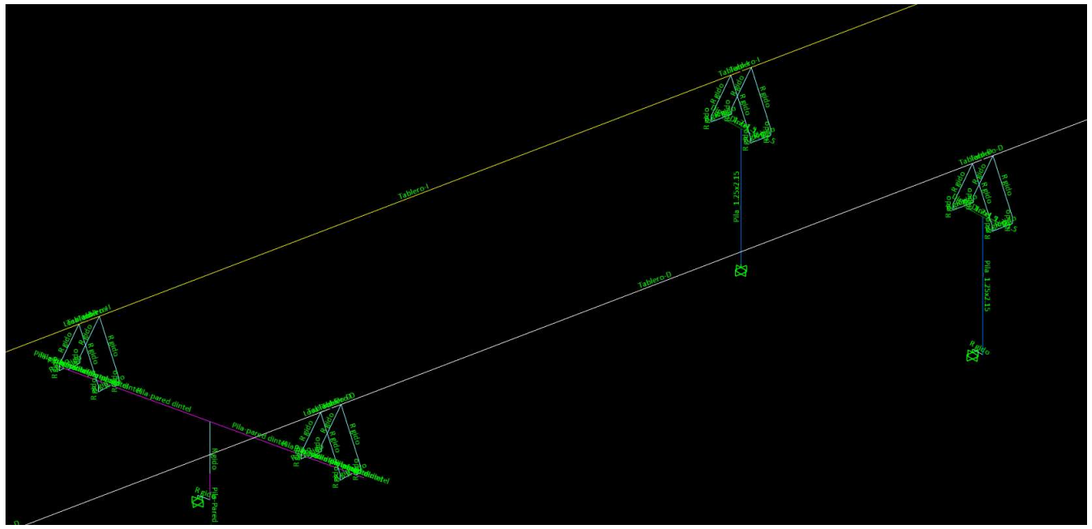
Total $(A_{sb})_{disp}$= 30,6cm²

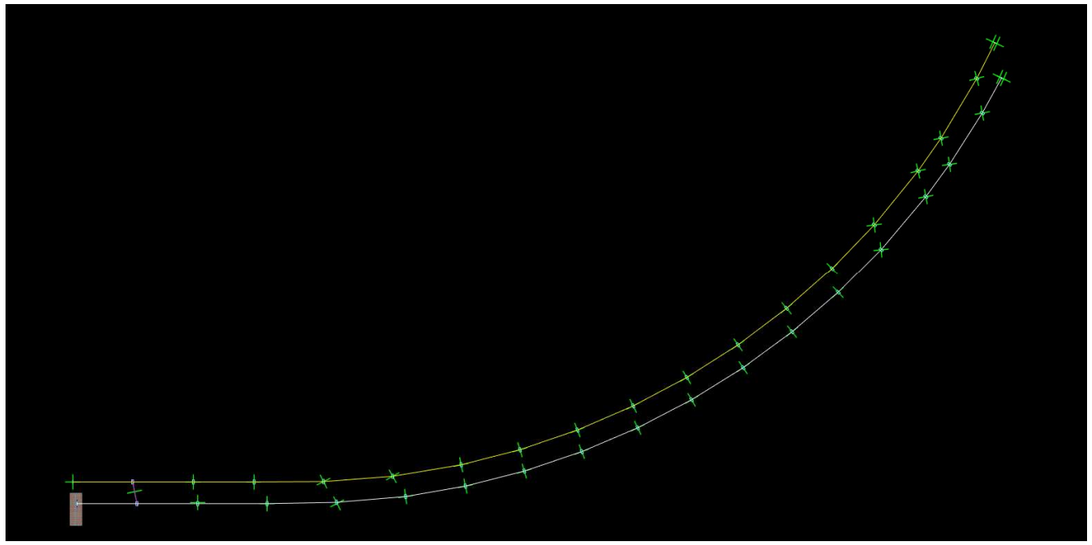
APÉNDICE 4: MODELOS GENERALES

AP4.1: MODELOS GENERALES. MODELO SITUACIÓN PERSISTENTE

GEOMETRIA







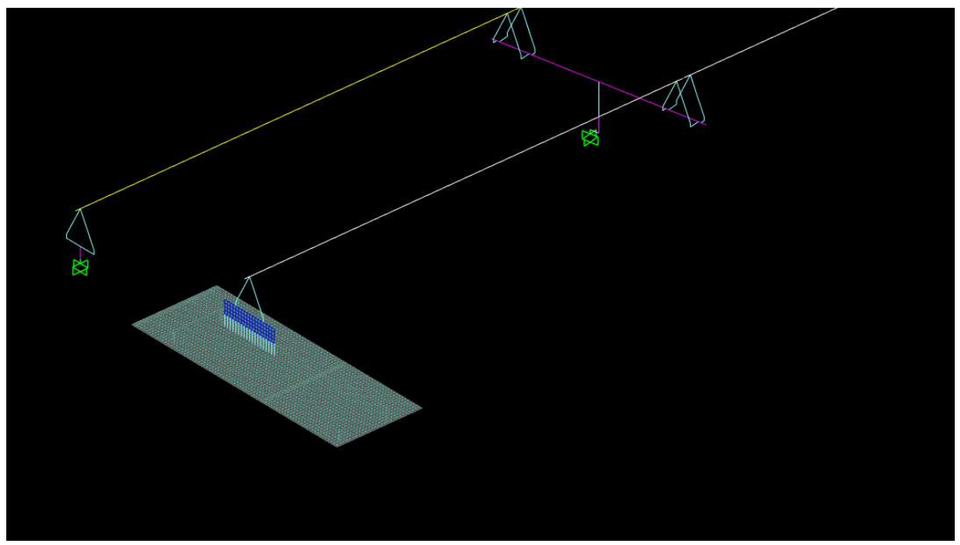


TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties						
Material	**UnitWeight**	**UnitMass**	**E1**	**G12**	**U12**	**A1**
Text	KN/m3	KN-s2/m4	KN/m2	KN/m2	Unitless	1/C
H30-50	24.99261766	2.5485377	30031379	12513074.58	0.2	0.00001
HA-30	24.99261766	2.5485377	33577729.38	13990720.58	0.2	0.00001
HA-50	24.99261766	2.5485377	38660380.45	16108491.85	0.2	0.00001

TABLE: Material Properties 03b - Concrete Data

Material	Fc	eFc	LtWtConc	SSCurveOpt	SSHysType
Text	KN/m2	KN/m2	Yes/No	Text	Text
H30-50	40000	40000	No	Mander	Takeda
HA-30	30000	30000	No	Mander	Takeda
HA-50	50000	50000	No	Mander	Takeda

TABLE: Frame Section Properties 01 - General

SectionName	Material	Shape	t3	t2	t2b	Area	TorsConst	I33	I22	Color
Text	Text	Text	m	m	m	m2	m4	m4	m4	Text
Aux	HA-30	Rectangular	0.01	0.01		0.0001	1.408E-09	8.333E-10	8.333E-10	Magenta
Dintel_1.7x1.5	HA-30	Rectangular	1.5	1.7		2.55	0.903075	0.478125	0.614125	DarkGreen
Losa_Tablero-D	HA-30	SD Section				3.604	0.127237	0.034071	33.78534	Blue
Losa_tablero-I	HA-30	SD Section				4.217467	0.154579	0.040348	39.702254	Orange
MURO_ESTRIBO	HA-30	Rectangular	1.5	12		18	12.436897	3.375	216	Magenta
Pila_1.25x2.15	HA-30	Rectangular	1.25	2.15		2.6875	0.891926	0.349935	1.035247	16744448
Pila-pared dintel	HA-30	Trapezoidal	2.4	3	1.5	5.4	3.941252	2.496	2.53125	Magenta
Pila-Pared_fuste	HA-30	Rectangular	1.5	11.95		17.925	12.380647	3.360938	213.311234	Magenta
Rígido	HA-30	Rectangular	0.1	0.1		0.01	0.000014	0.000008333	0.000008333	16777088
Tablero-D	H30-50	SD Section				6.475007	8.283119	4.506093	44.068354	White
Tablero-I	H30-50	SD Section				6.624831	8.292733	4.537239	47.37815	Yellow

CARGAS

TABLE: Load Case Definitions

Case	Type	InitialCond	ModalCase	DesignType
Text	Text	Text	Text	Text
MODAL	LinModal	Zero		Other
PP	LinStatic	Zero		Dead
CM	LinStatic	Zero		Other
SC	LinStatic	Zero		Live
VT+	LinStatic	Zero		Wind
VL+	LinStatic	Zero		Wind
SISX	LinRespSpec		MODAL	Quake
SISY	LinRespSpec		MODAL	Quake
SISZ	LinRespSpec		MODAL	Quake
Ff+	LinStatic	Zero		Other
Fc	LinStatic	Zero		Other
T+	LinStatic	Zero		Temperature
VP1	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QU1	LinMoving	Zero		Vehicle Live
VP2	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QU2	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QR	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QPI	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QPD	LinMoving	Zero		Vehicle Live
RET	LinStatic	Zero		Super Dead
FLU	LinStatic	Zero		Super Dead
T-	LinStatic	Zero		Temperature
QPC	LinStatic	Zero		Live
Ff-	LinStatic	Zero		Other
VT-	LinStatic	Zero		Wind
VL-	LinStatic	Zero		Wind
CMred	LinStatic	Zero		Other

TABLE: Combination Definitions

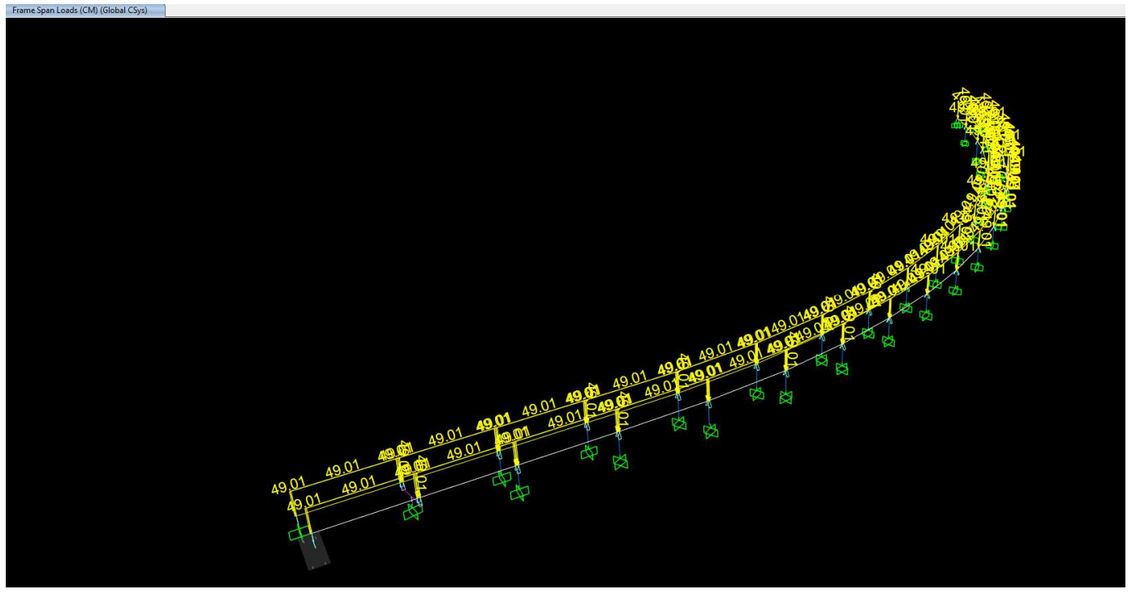
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
REOL	Linear Add	No	Linear Static	FLU	1
REOL			Linear Static	RET	1
SCG1	Range Add	No	Moving Load	QU1	1
SCG1			Moving Load	QU2	1
SCG1			Moving Load	QPext	0.5
SCG1			Moving Load	QPint	0.5

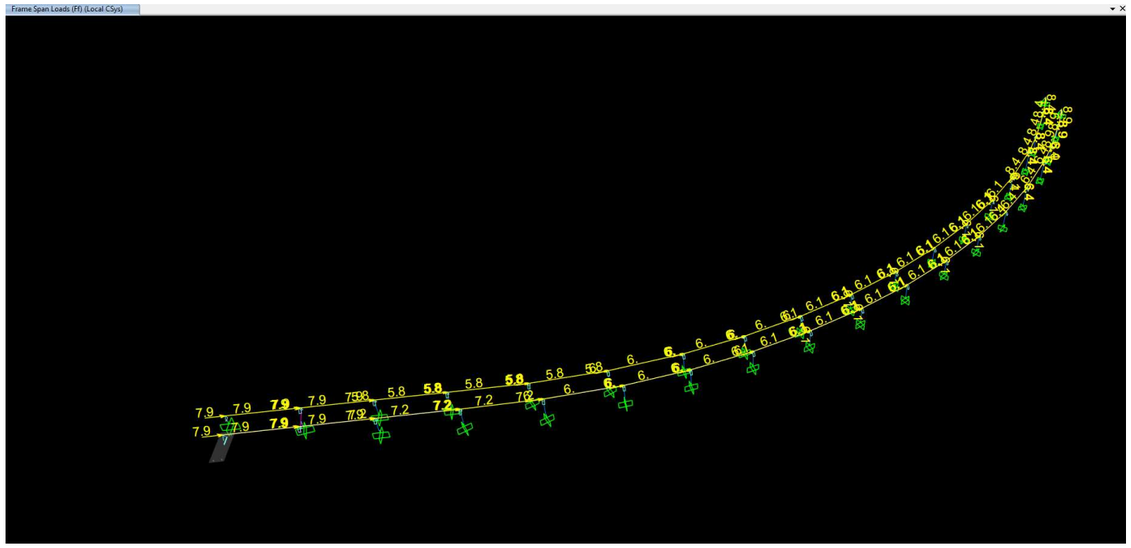
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

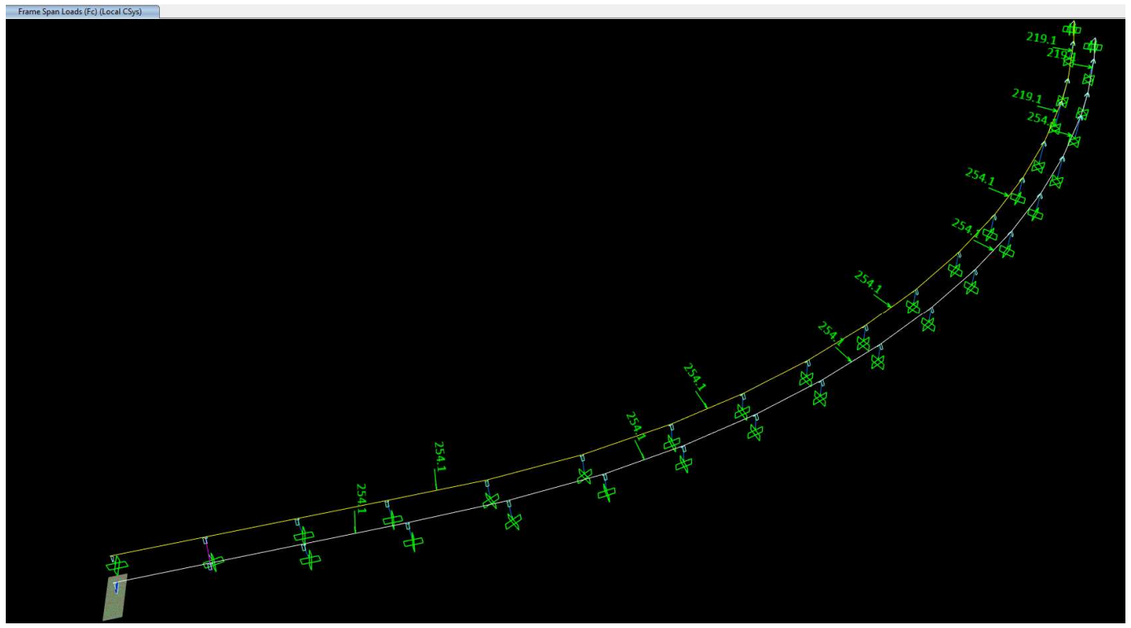
SCG1			Moving Load	VP1	1	ULS-VMA03			Linear Static	PP	1.35
SCG1			Moving Load	VP2	1	ULS-VMA03			Response Combo	REOL	1.35
SCG1			Moving Load	QR	1	ULS-VMA03			Response Combo	SCG3	1.35
SCG1comb	Range Add	No	Moving Load	QU1	0.4	ULS-VMA03			Response Combo	VI	0.9
SCG1comb			Moving Load	QU2	0.4	ULS-VMA03			Response Combo	TEMP	0.9
SCG1comb			Moving Load	QPext	0.2	ULS-VMA04	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35
SCG1comb			Moving Load	QPint	0.2	ULS-VMA04			Linear Static	PP	1.35
SCG1comb			Moving Load	VP1	0.75	ULS-VMA04			Response Combo	REOL	1.35
SCG1comb			Moving Load	VP2	0.75	ULS-VMA04			Response Combo	SCG4	1.35
SCG1comb			Moving Load	QR	0.4	ULS-VMA04			Response Combo	VI	0.9
SCG1sis	Range Add	No	Moving Load	QU1	1	ULS-VMA04			Response Combo	TEMP	0.9
SCG1sis			Moving Load	QU2	1	ULS-VMA11	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35
SCG1sis			Moving Load	QR	1	ULS-VMA11			Linear Static	PP	1.35
SCG2	Range Add	No	Moving Load	QU1	0.4	ULS-VMA11			Response Combo	REOL	1.35
SCG2			Moving Load	QU2	0.4	ULS-VMA11			Response Combo	SCG1comb	1.35
SCG2			Moving Load	VP1	0.75	ULS-VMA11			Response Combo	VI	1.5
SCG2			Moving Load	VP2	0.75	ULS-VMA11			Response Combo	TEMP	0.9
SCG2			Moving Load	QR	0.4	ULS-VMA21	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35
SCG2			Linear Static	Fc	1	ULS-VMA21			Linear Static	PP	1.35
SCG2			Linear Static	Ff-	1	ULS-VMA21			Response Combo	REOL	1.35
SCG2			Linear Static	Ff+	1	ULS-VMA21			Response Combo	SCG1comb	1.35
SCG3	Range Add	No	Moving Load	QPint	1	ULS-VMA21			Response Combo	VI	0.9
SCG3			Moving Load	QPext	1	ULS-VMA21			Response Combo	TEMP	1.5
SCG4	Linear Add	No	Linear Static	QPC	1	ULS-Vmi01	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
SCG4			Moving Load	QPint	1	ULS-Vmi01			Linear Static	PP	1
SCG4			Moving Load	QPext	1	ULS-Vmi01			Response Combo	REOL	1.35
VI	Envelope	No	Linear Static	VL+	1	ULS-Vmi01			Response Combo	SCG2	1.35
VI			Linear Static	VL-	1	ULS-Vmi01			Response Combo	TEMP	0.9
VI			Linear Static	VT-	1	ULS-Vmi02	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
VI			Linear Static	VT+	1	ULS-Vmi02			Linear Static	PP	1
TEMP	Envelope	No	Linear Static	T-	1	ULS-Vmi02			Response Combo	REOL	1.35
TEMP			Linear Static	T+	1	ULS-Vmi02			Response Combo	SCG3	1.35
ULS-VMA01	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35	ULS-Vmi02			Response Combo	VI	0.9
ULS-VMA01			Linear Static	PP	1.35	ULS-Vmi02			Response Combo	TEMP	0.9
ULS-VMA01			Response Combo	REOL	1.35	ULS-Vmi11	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-VMA01			Response Combo	SCG1	1.35	ULS-Vmi11			Linear Static	PP	1
ULS-VMA01			Response Combo	VI	0.9	ULS-Vmi11			Response Combo	REOL	1.35
ULS-VMA01			Response Combo	TEMP	0.9	ULS-Vmi11			Response Combo	VI	1.5
ULS-VMA02	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35	ULS-Vmi11			Response Combo	TEMP	0.9
ULS-VMA02			Linear Static	PP	1.35	ULS-Vmi21	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-VMA02			Response Combo	REOL	1.35	ULS-Vmi21			Linear Static	PP	1
ULS-VMA02			Response Combo	SCG2	1.35	ULS-Vmi21			Response Combo	REOL	1.35
ULS-VMA02			Response Combo	TEMP	0.9	ULS-Vmi21			Response Combo	VI	0.9
ULS-VMA03	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35	ULS-Vmi21			Response Combo	TEMP	1.5

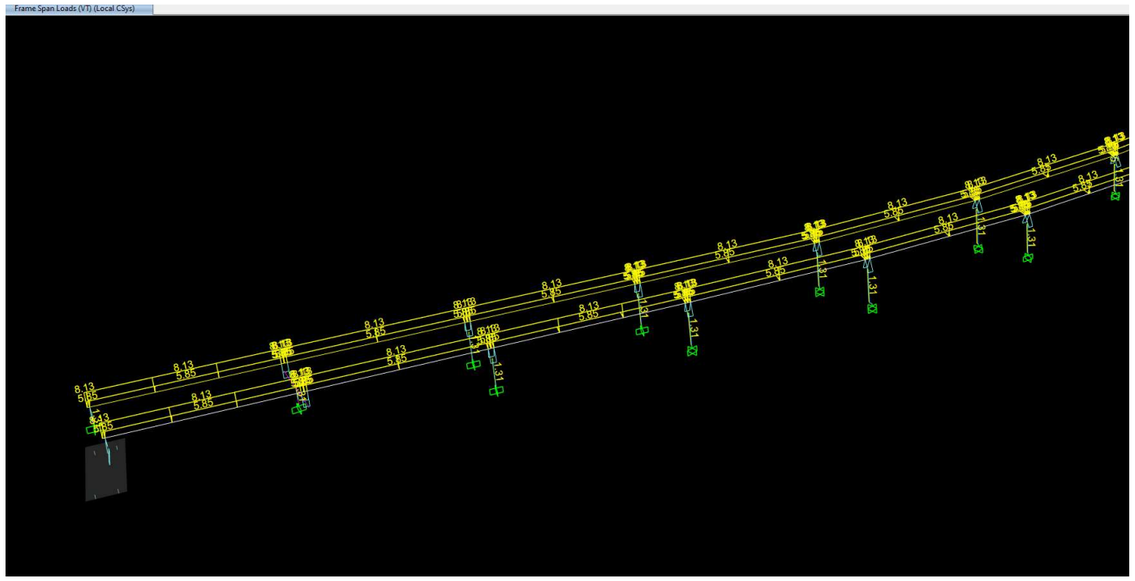
ULS-Vmi31	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-11	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ULS-Vmi31			Linear Static	PP	1	ELS-11			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi31			Response Combo	REOL	1	ELS-11			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi31			Response Combo	SCG2	1.35	ELS-11			Response Combo	SCG1comb	1
ULS-Vmi31			Response Combo	TEMP	0.9	ELS-11			Response Combo	VI	1
ULS-Vmi32	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-11			Response Combo	TEMP	0.6
ULS-Vmi32			Linear Static	PP	1	ELS-12	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-Vmi32			Response Combo	REOL	1	ELS-12			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi32			Response Combo	SCG3	1.35	ELS-12			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi32			Response Combo	VI	0.9	ELS-12			Response Combo	VI	1
ULS-Vmi32			Response Combo	TEMP	0.9	ELS-12			Response Combo	TEMP	0.6
ULS-Vmi41	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-21	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ULS-Vmi41			Linear Static	PP	1	ELS-21			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi41			Response Combo	REOL	1	ELS-21			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi41			Response Combo	VI	1.5	ELS-21			Response Combo	SCG1comb	1
ULS-Vmi41			Response Combo	TEMP	0.9	ELS-21			Response Combo	VI	0.6
ULS-Vmi51	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-21			Response Combo	TEMP	1
ULS-Vmi51			Linear Static	PP	1	ELS-22	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-Vmi51			Response Combo	REOL	1	ELS-22			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi51			Response Combo	VI	0.9	ELS-22			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi51			Response Combo	TEMP	1.5	ELS-22			Response Combo	VI	0.6
ELS-01	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ELS-22			Response Combo	TEMP	1
ELS-01			Linear Static	PP	1	SIS-01	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ELS-01			Response Combo	REOL	1	SIS-01			Linear Static	PP	1
ELS-01			Response Combo	SCG1	1	SIS-01			Response Combo	REOL	1
ELS-01			Response Combo	VI	0.6	SIS-01			Response Combo	SCG1sis	0.2
ELS-01			Response Combo	TEMP	0.6	SIS-01			Response Spectrum	SISX	1
ELS-02	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	SIS-01			Response Spectrum	SISY	0.3
ELS-02			Linear Static	PP	1	SIS-01			Response Spectrum	SISZ	0.3
ELS-02			Response Combo	REOL	1	SIS-02	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ELS-02			Response Combo	SCG2	1	SIS-02			Linear Static	PP	1
ELS-02			Response Combo	TEMP	0.6	SIS-02			Response Combo	REOL	1
ELS-03	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	SIS-02			Response Combo	SCG1sis	0.2
ELS-03			Linear Static	PP	1	SIS-02			Response Spectrum	SISX	0.3
ELS-03			Response Combo	REOL	1	SIS-02			Response Spectrum	SISY	1
ELS-03			Response Combo	SCG4	1	SIS-02			Response Spectrum	SISZ	0.3
ELS-03			Response Combo	VI	0.6	SIS-03	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ELS-03			Response Combo	TEMP	0.6	SIS-03			Linear Static	PP	1
ELS-04	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	SIS-03			Response Combo	REOL	1
ELS-04			Linear Static	PP	1	SIS-03			Response Combo	SCG1sis	0.2
ELS-04			Response Combo	REOL	1	SIS-03			Response Spectrum	SISX	0.3
ELS-04			Response Combo	SCG4	1	SIS-03			Response Spectrum	SISY	0.3
ELS-04			Response Combo	VI	0.6	SIS-03			Response Spectrum	SISZ	1
ELS-04			Response Combo	TEMP	0.6	ENV-ULS	Envelope	No	Response Combo	ULS-VMA01	1

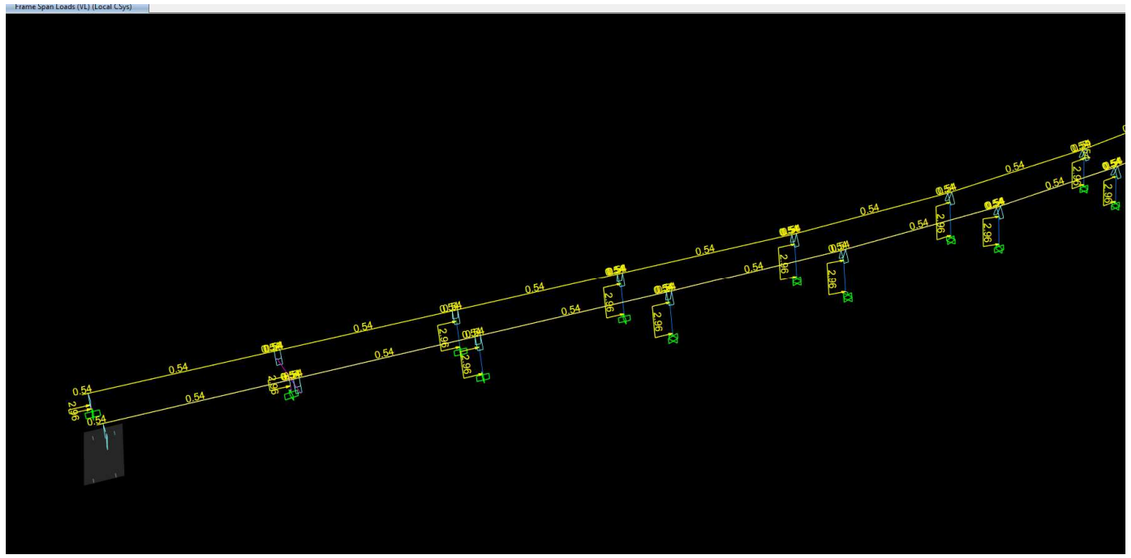
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA02	1	ELS-03_juntas			Response Combo	SCG4	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA03	1	ELS-03_juntas			Response Combo	VI	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA04	1	ELS-03_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA11	1	ELS-04_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA21	1	ELS-04_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi01	1	ELS-04_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi02	1	ELS-04_juntas			Response Combo	SCG4	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi11	1	ELS-04_juntas			Response Combo	VI	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi21	1	ELS-04_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi31	1	ELS-11_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi32	1	ELS-11_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi41	1	ELS-11_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi51	1	ELS-11_juntas			Response Combo	SCG1comb	1
ENV-ELS	Envelope	No	Response Combo	ELS-01	1	ELS-11_juntas			Response Combo	VI	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-02	1	ELS-11_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ELS			Response Combo	ELS-03	1	ELS-12_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-04	1	ELS-12_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-11	1	ELS-12_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-12	1	ELS-12_juntas			Response Combo	VI	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-21	1	ELS-12_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ELS			Response Combo	ELS-22	1	ELS-21_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ENV-SIS	Envelope	No	Response Combo	SIS-01	1	ELS-21_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-SIS			Response Combo	SIS-02	1	ELS-21_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-SIS			Response Combo	SIS-03	1	ELS-21_juntas			Response Combo	SCG1comb	1
ELS-Cuasi	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ELS-21_juntas			Response Combo	VI	0.6
ELS-Cuasi			Linear Static	PP	1	ELS-21_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	1
ELS-Cuasi			Response Combo	REOL	1	ELS-22_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ELS-Cuasi			Response Combo	TEMP	0.5	ELS-22_juntas			Linear Static	PP	1
TEMP_juntas	Envelope	No	Linear Static	T-	0.852	ELS-22_juntas			Response Combo	REOL	1
TEMP_juntas			Linear Static	T+	1.13	ELS-22_juntas			Response Combo	VI	0.6
ELS-01_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ELS-22_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	1
ELS-01_juntas			Linear Static	PP	1	ENV-ELS_juntas	Envelope	No	Response Combo	ELS-01_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	REOL	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-02_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	SCG1	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-03_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	VI	0.6	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-04_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-11_juntas	1
ELS-02_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-12_juntas	1
ELS-02_juntas			Linear Static	PP	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-21_juntas	1
ELS-02_juntas			Response Combo	REOL	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-22_juntas	1
ELS-02_juntas			Response Combo	SCG2	1						
ELS-02_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6						
ELS-03_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1						
ELS-03_juntas			Linear Static	PP	1						
ELS-03_juntas			Response Combo	REOL	1						

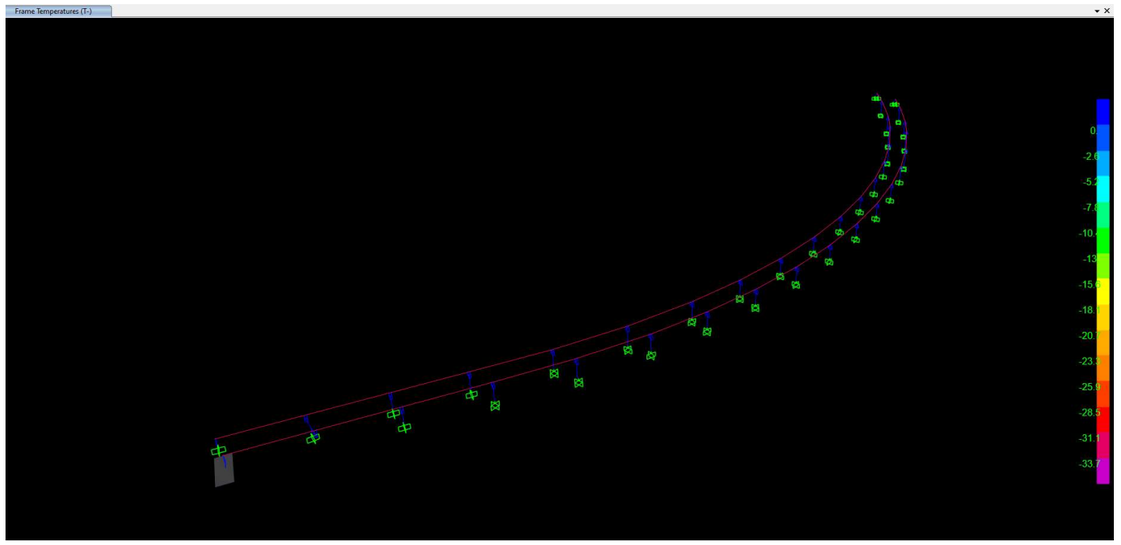

Frame Span Loads (CM) (Global CSys)

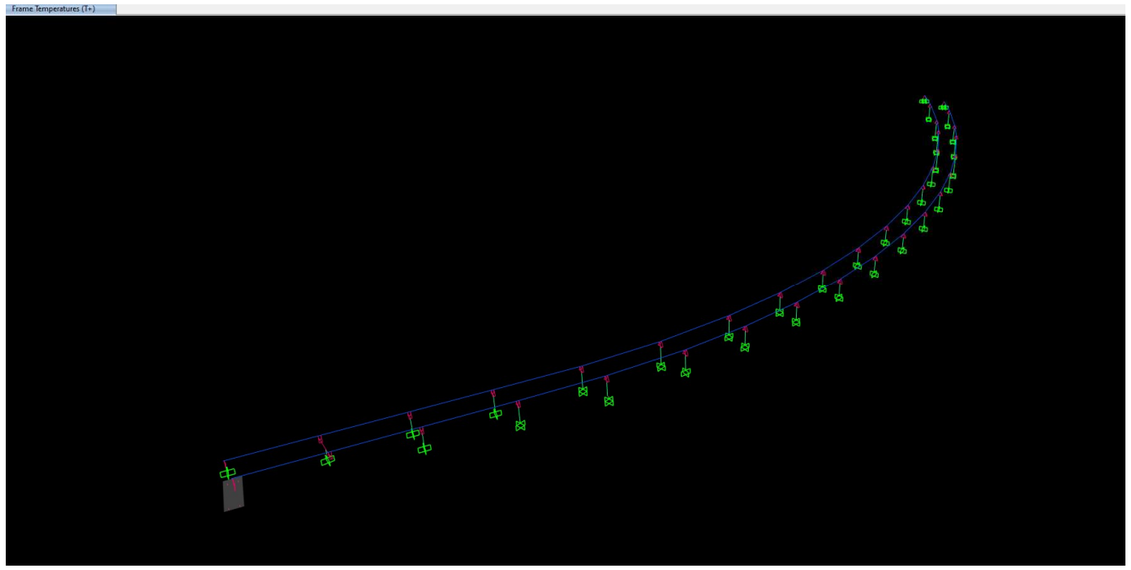

Frame Span Loads (Ff) (Local CSys)

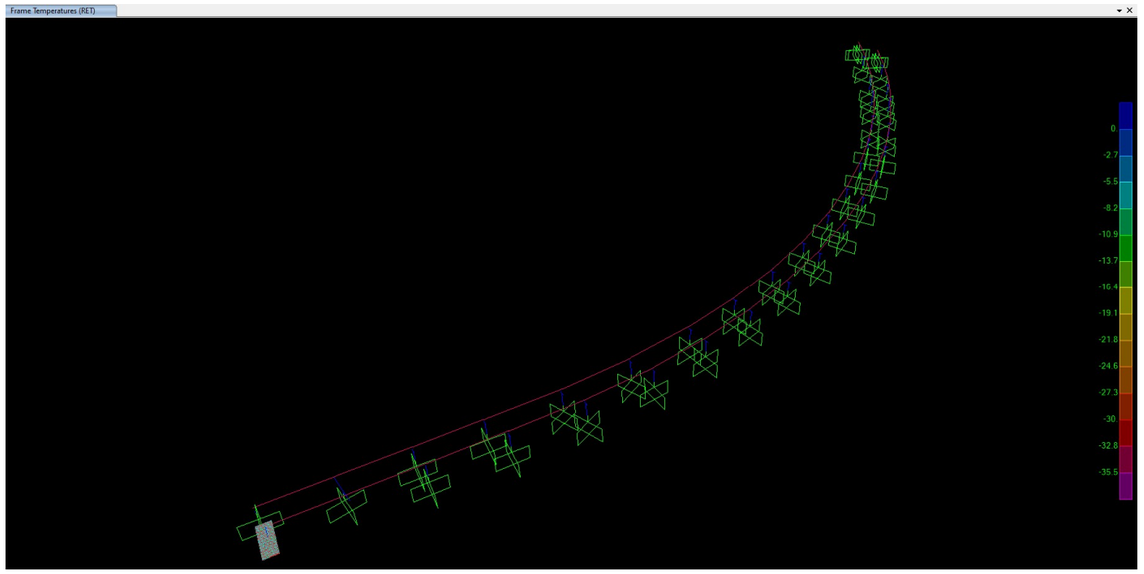

Frame Span Loads (Fc) (Local CSys)

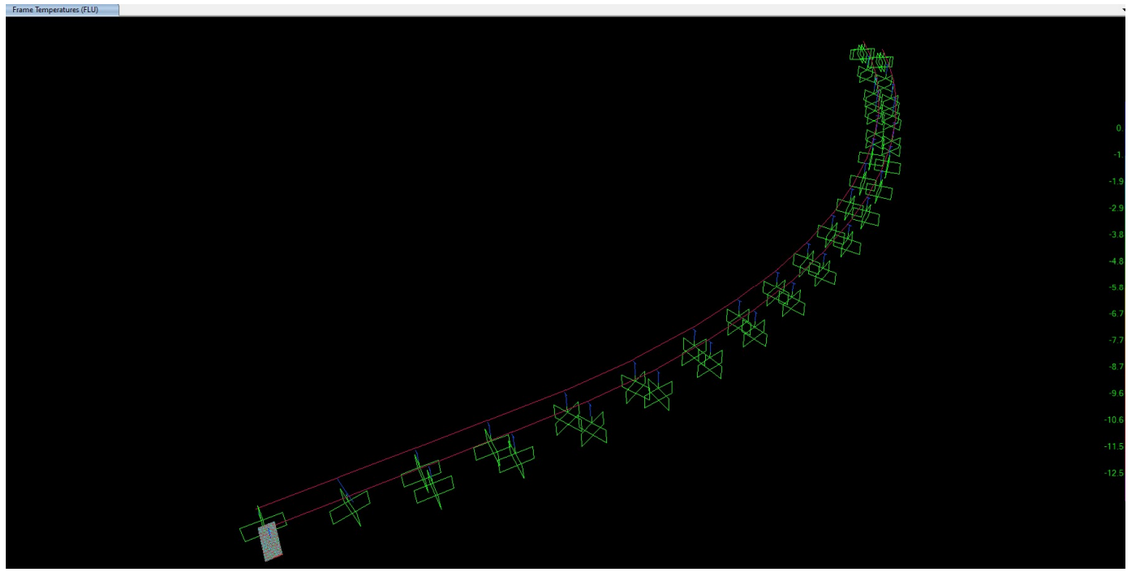

Frame Span Loads (Vf) (Local CSys)


Frame Span Loads (VL) (Local C.Sys)


Frame Temperatures (T-)


Frame Temperatures (T+)


Frame Temperatures (RET)



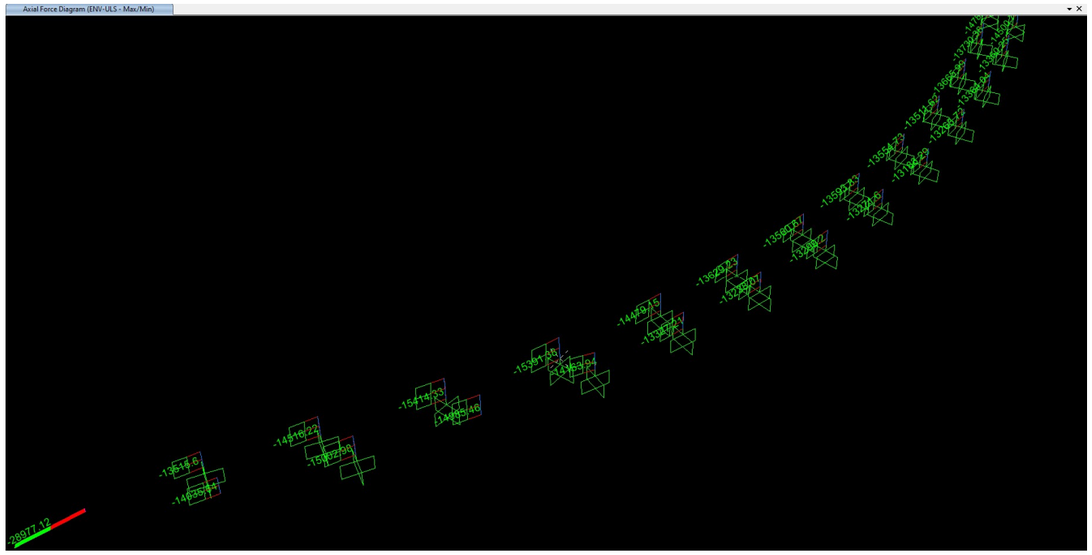
RESULTADOS GENERALES

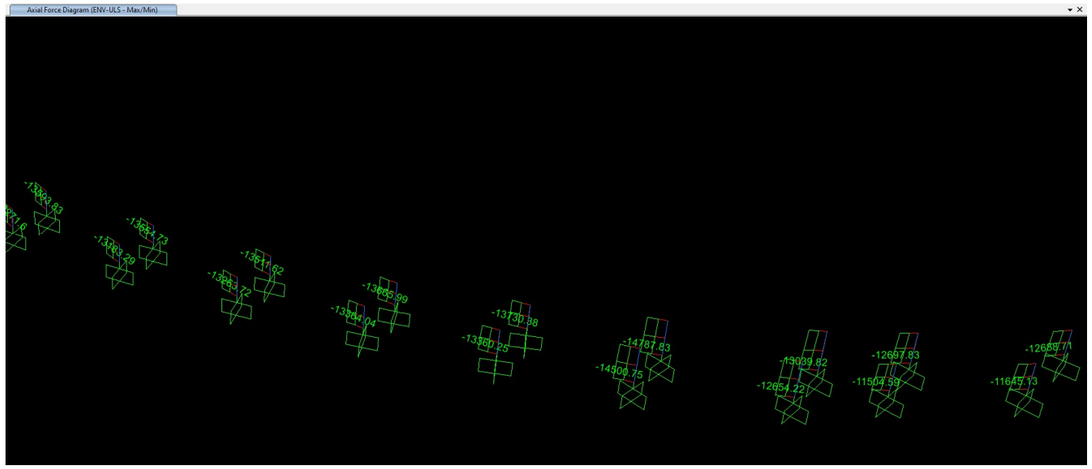
TABLE: Base Reactions

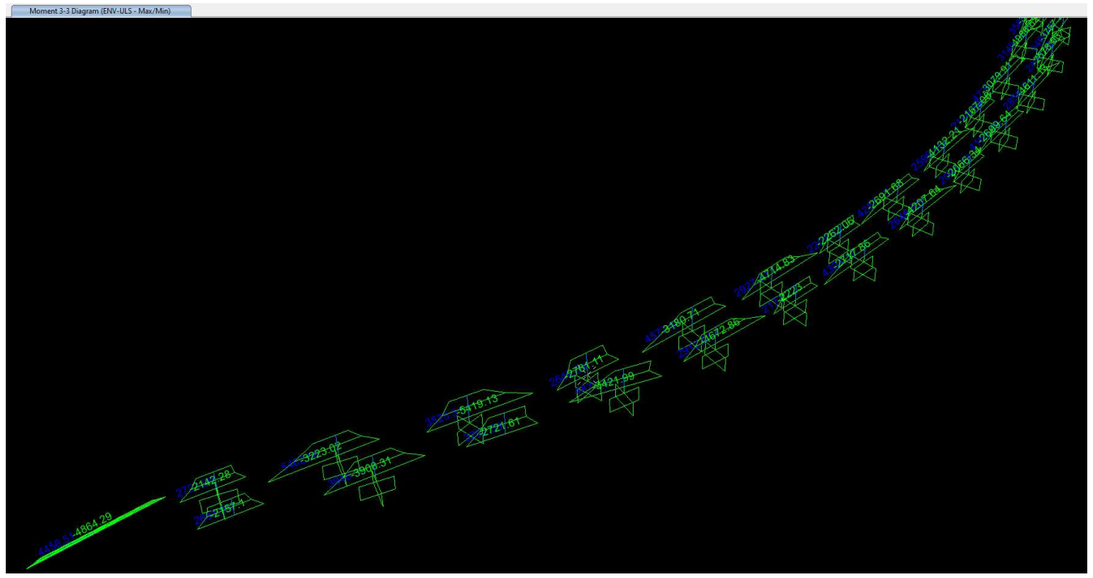
OutputCase	CaseType	StepType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
ULS-VMA01	Combinati	Max	1853.674	3928.82	454614.556	28285404.27	-62683533	846207.5737
ULS-VMA01	Combinati	Min	-1853.671	-3928.815	363142.332	21746432.86	-82046436	-846206.64
ULS-VMA02	Combinati	Max	10989.922	11840.88	402641.583	24814089.17	-63216225	2740002.489
ULS-VMA02	Combinati	Min	-12854.593	-8611.865	363142.331	21831513.81	-71772206	-1851895.95
ULS-VMA03	Combinati	Max	1853.67	3928.818	406129.143	24660510.2	-63404741	846207.1766
ULS-VMA03	Combinati	Min	-1853.665	-3928.813	363142.332	21860377.2	-71963833	-846205.97
ULS-VMA04	Combinati	Max	1853.67	3928.818	459117.964	27984588.78	-73270492	846207.1703
ULS-VMA04	Combinati	Min	-1853.665	-3928.813	416131.154	25184455.78	-81829584	-846205.97
ULS-VMA11	Combinati	Max	3089.445	6548.025	412999.397	25462998.08	-62359930	1410343.726
ULS-VMA11	Combinati	Min	-3089.442	-6548.021	358741.199	21564033.85	-73730948	-1410342.95
ULS-VMA21	Combinati	Max	1853.669	3928.817	408598.264	25187222.35	-63181888	846206.8611
ULS-VMA21	Combinati	Min	-1853.666	-3928.814	363142.332	21839809.63	-72908990	-846206.1
ULS-Vmi01	Combinati	Max	10989.921	11840.879	291034.354	18110817.64	-43744156	2740002.502
ULS-Vmi01	Combinati	Min	-12854.593	-8611.865	251535.101	15128242.28	-52300137	-1851895.94
ULS-Vmi02	Combinati	Max	1853.669	3928.818	294521.914	17957238.67	-43932672	846207.19
ULS-Vmi02	Combinati	Min	-1853.665	-3928.813	251535.103	15157105.68	-52491765	-846205.95
ULS-Vmi11	Combinati	Max	3089.44	6548.022	269139.639	16312090.88	-43390206	1410342.998
ULS-Vmi11	Combinati	Min	-3089.438	-6548.019	247133.969	14933211.67	-47499997	-1410342.3
ULS-Vmi21	Combinati	Max	1853.664	3928.814	264738.506	16036315.16	-44212164	846206.1324
ULS-Vmi21	Combinati	Min	-1853.663	-3928.812	251535.103	15208987.45	-46678039	-846205.44
ULS-Vmi31	Combinati	Max	10989.921	11840.879	291034.354	18110817.67	-43744156	2740002.401
ULS-Vmi31	Combinati	Min	-12854.593	-8611.865	251535.102	15128242.31	-52300137	-1851896.04
ULS-Vmi32	Combinati	Max	1853.669	3928.818	294521.914	17957238.7	-43932672	846207.0891
ULS-Vmi32	Combinati	Min	-1853.665	-3928.813	251535.103	15157105.7	-52491765	-846206.05
ULS-Vmi41	Combinati	Max	3089.44	6548.022	269139.639	16312090.91	-43390206	1410342.897
ULS-Vmi41	Combinati	Min	-3089.438	-6548.019	247133.97	14933211.7	-47499997	-1410342.4
ULS-Vmi51	Combinati	Max	1853.664	3928.814	264738.506	16036315.19	-44212164	846206.0315
ULS-Vmi51	Combinati	Min	-1853.663	-3928.812	251535.103	15208987.48	-46678039	-846205.54
ELS-01	Combinati	Max	1235.784	2619.214	336262.508	20921509.54	-46523575	564138.5246

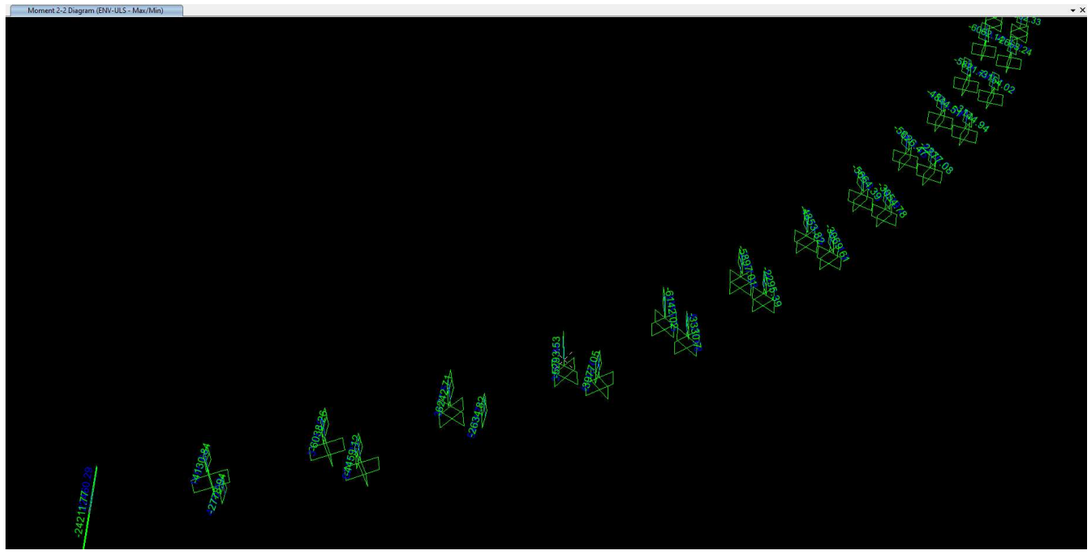
ELS-01	Combinati Min	-1235.781	-2619.21	269483.335	16139110.55	-60683809	-564137.83
ELS-02	Combinati Max	8003.374	8479.999	297764.01	18350165.02	-46918162	1966949.573
ELS-02	Combinati Min	-9384.612	-6088.136	269483.334	16202133.47	-53073268	-1309092.88
ELS-03	Combinati Max	1235.78	2619.212	339598.366	20698683.25	-54365767	564138.2258
ELS-03	Combinati Min	-1235.777	-2619.209	308734.314	18685794.19	-60523178	-564137.34
ELS-04	Combinati Max	1235.78	2619.212	339598.366	20698683.25	-54365767	564138.2258
ELS-04	Combinati Min	-1235.777	-2619.209	308734.314	18685794.19	-60523178	-564137.34
ELS-11	Combinati Max	2059.63	4365.35	305110.455	18810410.45	-46344755	940229.2315
ELS-11	Combinati Min	-2059.628	-4365.347	266549.246	16024428.01	-54463302	-940228.65
ELS-12	Combinati Max	2059.627	4365.348	265472.028	16082277.7	-44075171	940228.6839
ELS-12	Combinati Min	-2059.625	-4365.346	250801.581	15163024.89	-46815032	-940228.18
ELS-21	Combinati Max	1235.78	2619.212	302176.366	18626559.97	-46892727	564137.988
ELS-21	Combinati Min	-1235.778	-2619.209	269483.335	16208278.52	-53915330	-564137.42
ELS-22	Combinati Max	1235.777	2619.21	262537.939	15898427.21	-44623143	564137.4404
ELS-22	Combinati Min	-1235.775	-2619.208	253735.67	15346875.41	-46267060	-564136.94

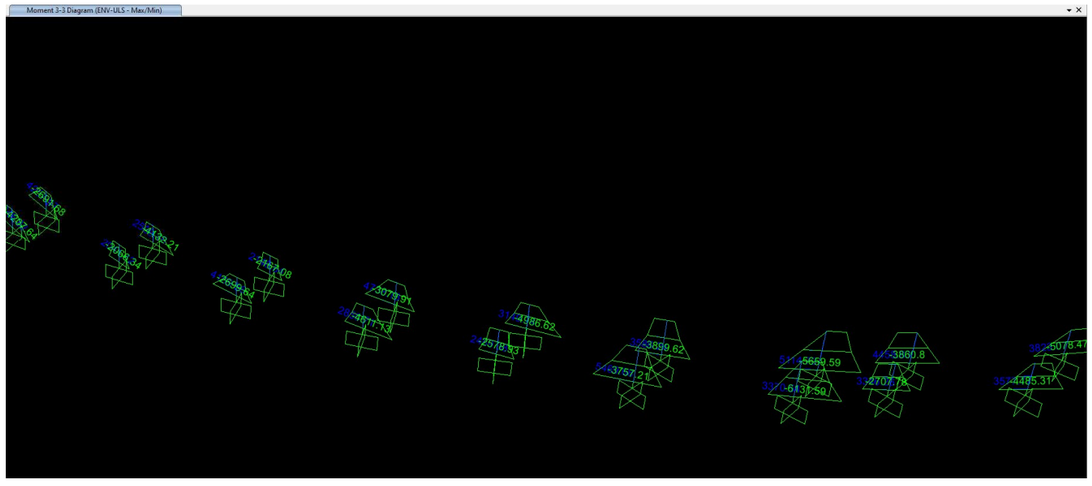
ESFUERZOS

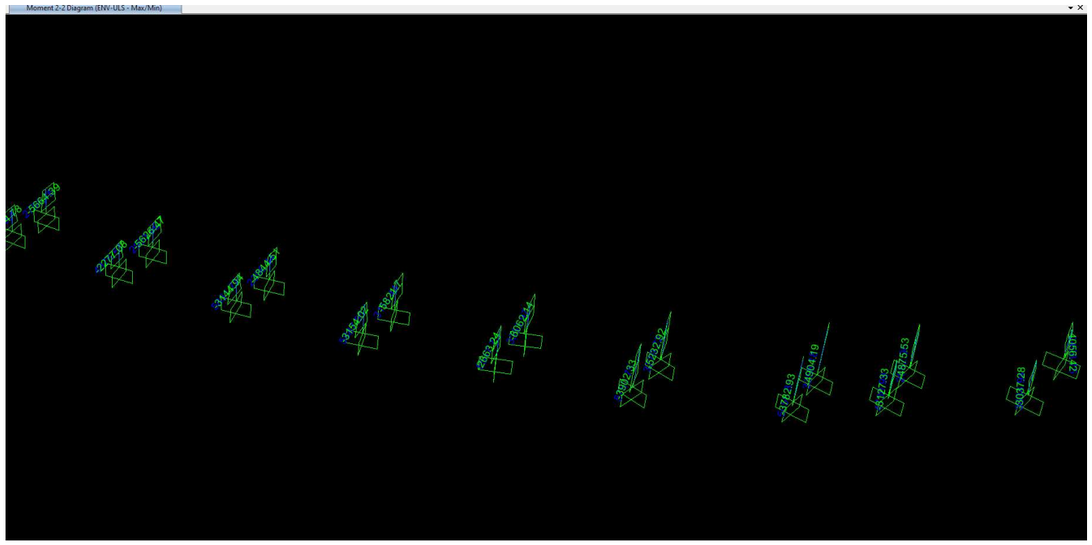


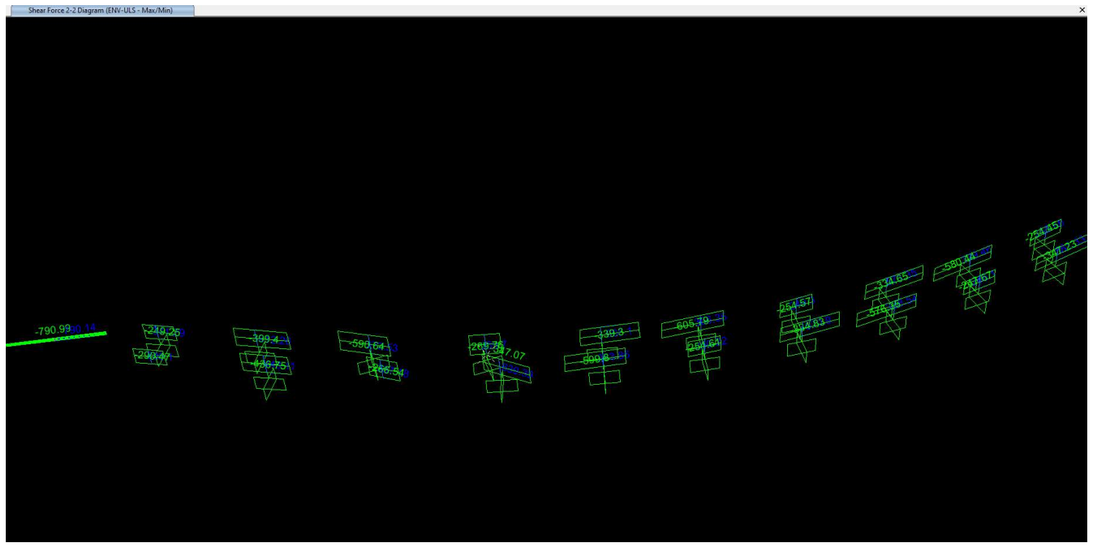


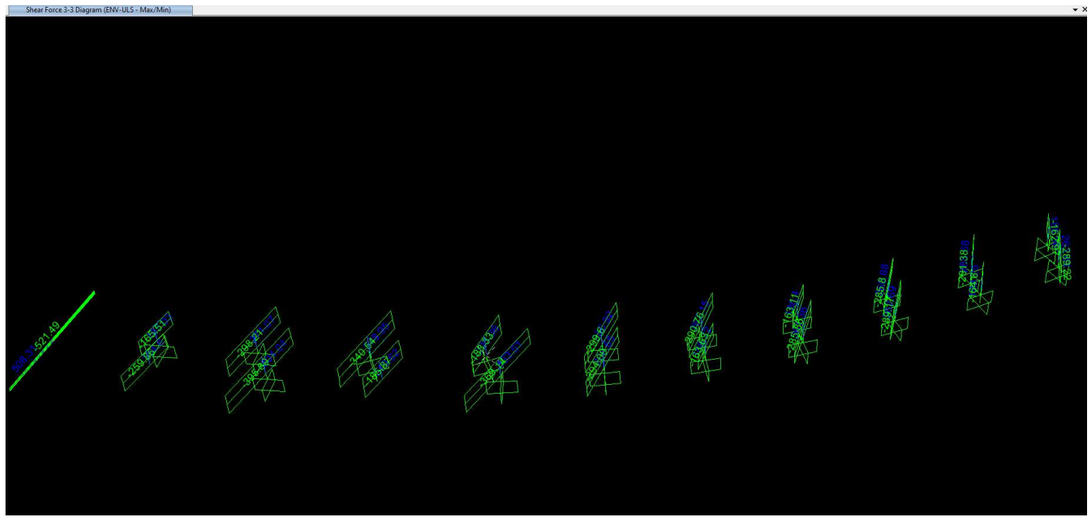

Moment 3-3 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)


Moment 2-2 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)


Moment 3-3 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)

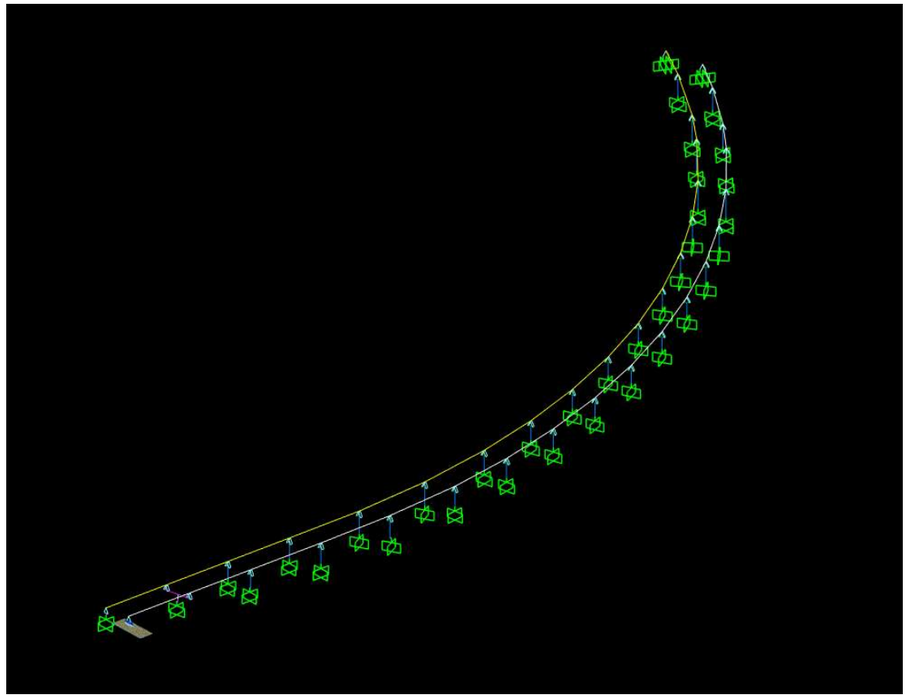

Moment 2-2 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)

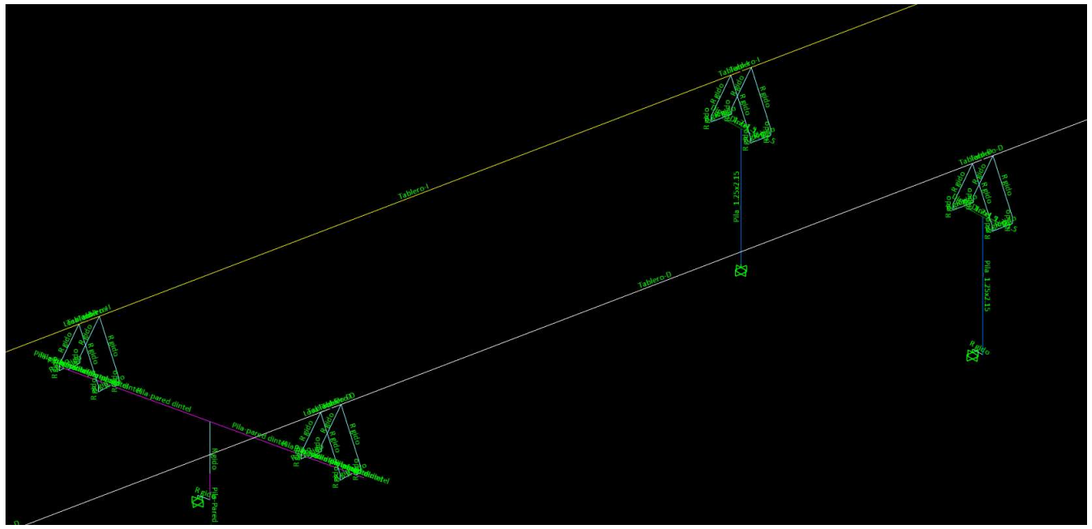


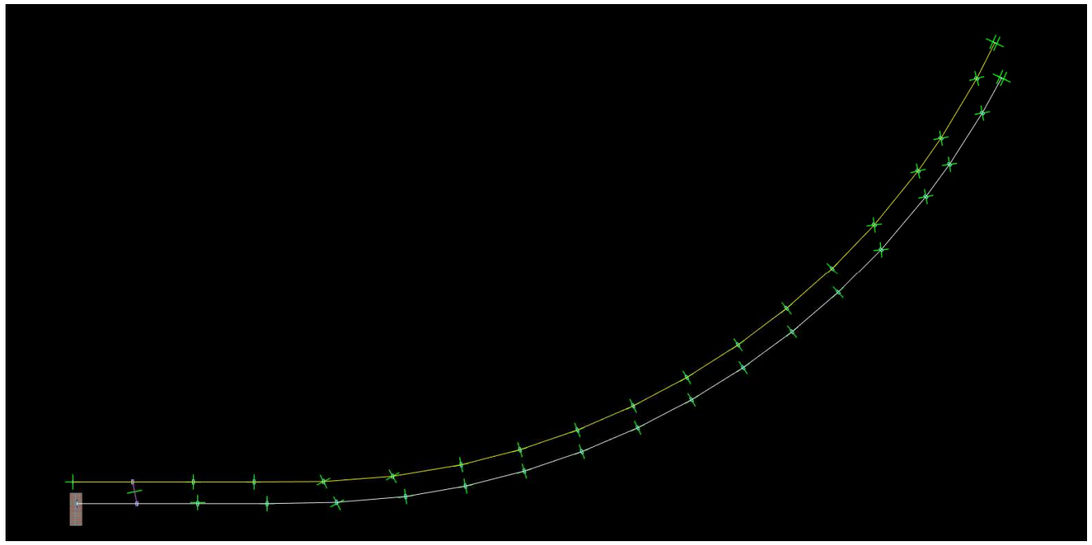

Shear Force 3-3 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)
-1021.89
-265.81
-265.81
-345.64
-345.64
-265.81
-265.81
-265.8
-265.8
-265.8

AP4.2: MODELOS GENERALES. MODELO SITUACIÓN SÍSMICA

GEOMETRIA







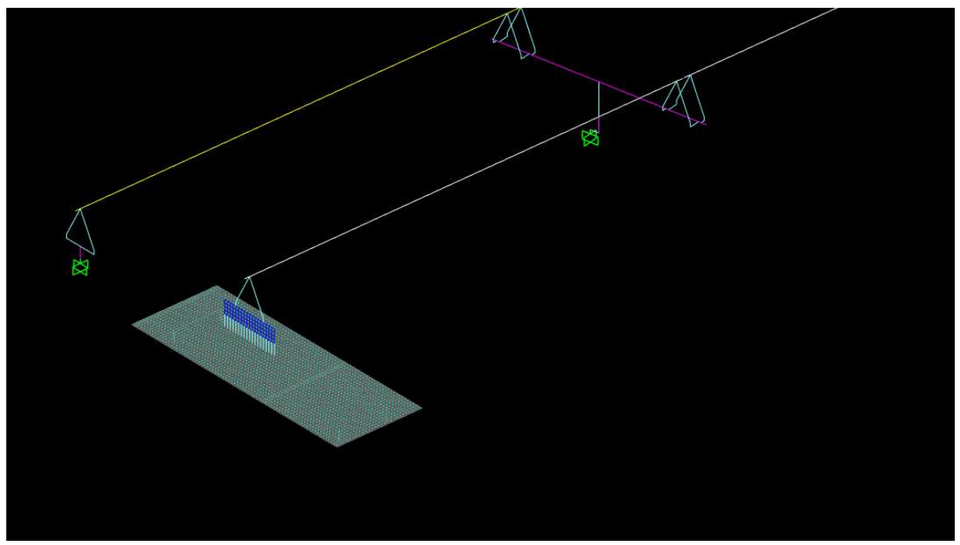


TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties						
Material	**UnitWeight**	**UnitMass**	**E1**	**G12**	**U12**	**A1**
Text	KN/m3	KN-s2/m4	KN/m2	KN/m2	Unitless	1/C
H30-50	24.99261766	2.5485377	30031379	12513074.58	0.2	0.00001
HA-30	24.99261766	2.5485377	33577729.38	13990720.58	0.2	0.00001
HA-50	24.99261766	2.5485377	38660380.45	16108491.85	0.2	0.00001

TABLE: Material Properties 03b - Concrete Data

Material	Fc	eFc	LtWtConc	SSCurveOpt	SSHysType
Text	KN/m2	KN/m2	Yes/No	Text	Text
H30-50	40000	40000	No	Mander	Takeda
HA-30	30000	30000	No	Mander	Takeda
HA-50	50000	50000	No	Mander	Takeda

TABLE: Frame Section Properties 01 - General

SectionName	Material	Shape	t3	t2	t2b	Area	TorsConst	I33	I22	Color
Text	Text	Text	m	m	m	m2	m4	m4	m4	Text
Aux	HA-30	Rectangular	0.01	0.01		0.0001	1.408E-09	8.333E-10	8.333E-10	Magenta
Dintel_1.7x1.5	HA-30	Rectangular	1.5	1.7		2.55	0.903075	0.478125	0.614125	DarkGreen
Losa_Tablero-D	HA-30	SD Section				3.604	0.127237	0.034071	33.78534	Blue
Losa_tablero-I	HA-30	SD Section				4.217467	0.154579	0.040348	39.702254	Orange
MURO_ESTRIBO	HA-30	Rectangular	1.5	12		18	12.436897	3.375	216	Magenta
Pila_1.25x2.15	HA-30	Rectangular	1.25	2.15		2.6875	0.891926	0.349935	1.035247	16744448
Pila-pared dintel	HA-30	Trapezoidal	2.4	3	1.5	5.4	3.941252	2.496	2.53125	Magenta
Pila-Pared_fuste	HA-30	Rectangular	1.5	11.95		17.925	12.380647	3.360938	213.311234	Magenta
Rígido	HA-30	Rectangular	0.1	0.1		0.01	0.000014	0.000008333	0.000008333	16777088
Tablero-D	H30-50	SD Section				6.475007	8.283119	4.506093	44.068354	White
Tablero-I	H30-50	SD Section				6.624831	8.292733	4.537239	47.37815	Yellow

CARGAS

TABLE: Load Case Definitions

Case	Type	InitialCond	ModalCase	DesignType
Text	Text	Text	Text	Text
MODAL	LinModal	Zero		Other
PP	LinStatic	Zero		Dead
CM	LinStatic	Zero		Other
SC	LinStatic	Zero		Live
VT+	LinStatic	Zero		Wind
VL+	LinStatic	Zero		Wind
SISX	LinRespSpec		MODAL	Quake
SISY	LinRespSpec		MODAL	Quake
SISZ	LinRespSpec		MODAL	Quake
Ff+	LinStatic	Zero		Other
Fc	LinStatic	Zero		Other
T+	LinStatic	Zero		Temperature
VP1	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QU1	LinMoving	Zero		Vehicle Live
VP2	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QU2	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QR	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QPI	LinMoving	Zero		Vehicle Live
QPD	LinMoving	Zero		Vehicle Live
RET	LinStatic	Zero		Super Dead
FLU	LinStatic	Zero		Super Dead
T-	LinStatic	Zero		Temperature
QPC	LinStatic	Zero		Live
Ff-	LinStatic	Zero		Other
VT-	LinStatic	Zero		Wind
VL-	LinStatic	Zero		Wind
CMred	LinStatic	Zero		Other

TABLE: Combination Definitions

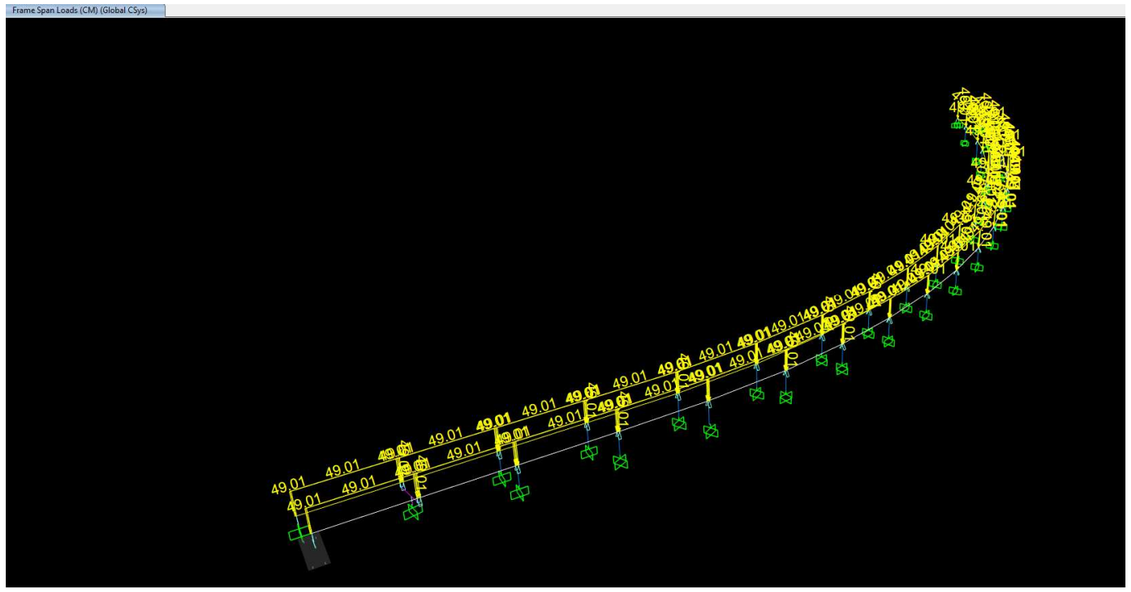
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
REOL	Linear Add	No	Linear Static	FLU	1
REOL			Linear Static	RET	1
SCG1	Range Add	No	Moving Load	QU1	1
SCG1			Moving Load	QU2	1
SCG1			Moving Load	QPext	0.5
SCG1			Moving Load	QPint	0.5

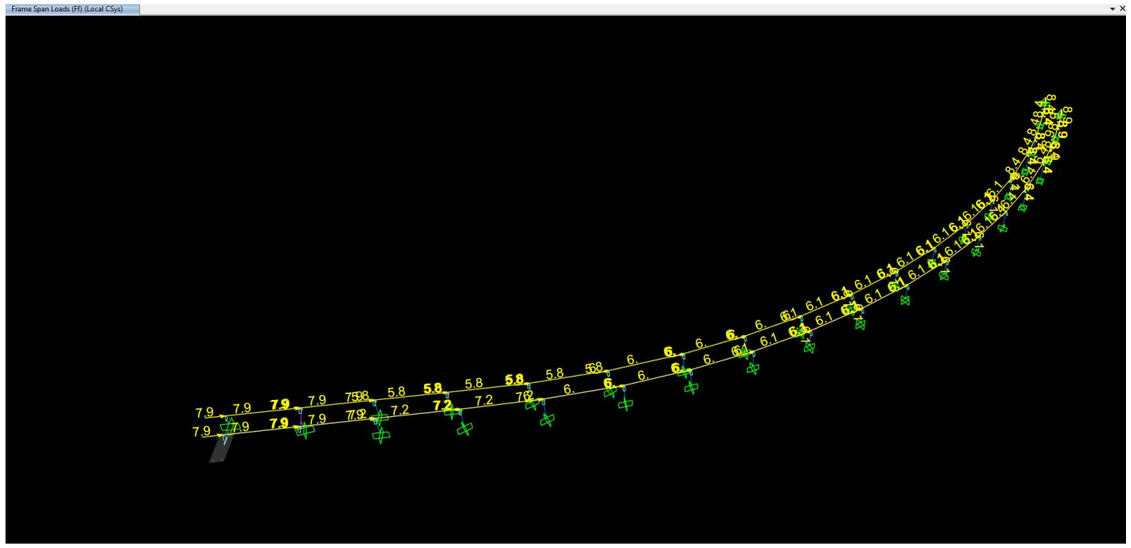
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

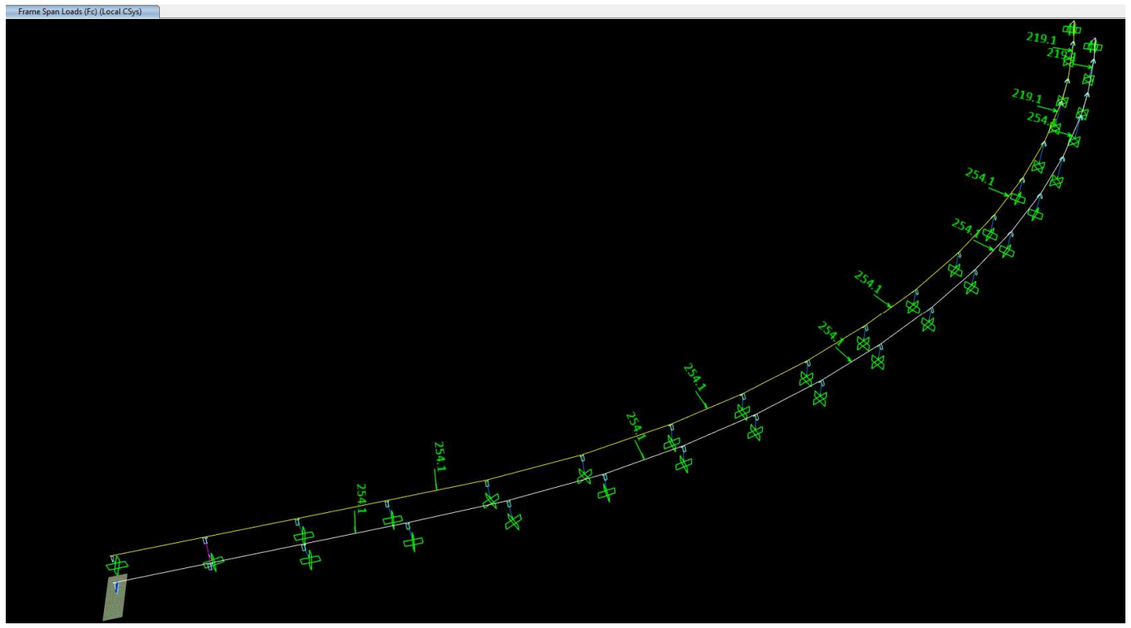
SCG1			Moving Load	VP1	1	ULS-VMA03			Linear Static	PP	1.35
SCG1			Moving Load	VP2	1	ULS-VMA03			Response Combo	REOL	1.35
SCG1			Moving Load	QR	1	ULS-VMA03			Response Combo	SCG3	1.35
SCG1comb	Range Add	No	Moving Load	QU1	0.4	ULS-VMA03			Response Combo	VI	0.9
SCG1comb			Moving Load	QU2	0.4	ULS-VMA03			Response Combo	TEMP	0.9
SCG1comb			Moving Load	QPext	0.2	ULS-VMA04	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35
SCG1comb			Moving Load	QPint	0.2	ULS-VMA04			Linear Static	PP	1.35
SCG1comb			Moving Load	VP1	0.75	ULS-VMA04			Response Combo	REOL	1.35
SCG1comb			Moving Load	VP2	0.75	ULS-VMA04			Response Combo	SCG4	1.35
SCG1comb			Moving Load	QR	0.4	ULS-VMA04			Response Combo	VI	0.9
SCG1sis	Range Add	No	Moving Load	QU1	1	ULS-VMA04			Response Combo	TEMP	0.9
SCG1sis			Moving Load	QU2	1	ULS-VMA11	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35
SCG1sis			Moving Load	QR	1	ULS-VMA11			Linear Static	PP	1.35
SCG2	Range Add	No	Moving Load	QU1	0.4	ULS-VMA11			Response Combo	REOL	1.35
SCG2			Moving Load	QU2	0.4	ULS-VMA11			Response Combo	SCG1comb	1.35
SCG2			Moving Load	VP1	0.75	ULS-VMA11			Response Combo	VI	1.5
SCG2			Moving Load	VP2	0.75	ULS-VMA11			Response Combo	TEMP	0.9
SCG2			Moving Load	QR	0.4	ULS-VMA21	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35
SCG2			Linear Static	Fc	1	ULS-VMA21			Linear Static	PP	1.35
SCG2			Linear Static	Ff-	1	ULS-VMA21			Response Combo	REOL	1.35
SCG2			Linear Static	Ff+	1	ULS-VMA21			Response Combo	SCG1comb	1.35
SCG3	Range Add	No	Moving Load	QPint	1	ULS-VMA21			Response Combo	VI	0.9
SCG3			Moving Load	QPext	1	ULS-VMA21			Response Combo	TEMP	1.5
SCG4	Linear Add	No	Linear Static	QPC	1	ULS-Vmi01	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
SCG4			Moving Load	QPint	1	ULS-Vmi01			Linear Static	PP	1
SCG4			Moving Load	QPext	1	ULS-Vmi01			Response Combo	REOL	1.35
VI	Envelope	No	Linear Static	VL+	1	ULS-Vmi01			Response Combo	SCG2	1.35
VI			Linear Static	VL-	1	ULS-Vmi01			Response Combo	TEMP	0.9
VI			Linear Static	VT-	1	ULS-Vmi02	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
VI			Linear Static	VT+	1	ULS-Vmi02			Linear Static	PP	1
TEMP	Envelope	No	Linear Static	T-	1	ULS-Vmi02			Response Combo	REOL	1.35
TEMP			Linear Static	T+	1	ULS-Vmi02			Response Combo	SCG3	1.35
ULS-VMA01	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35	ULS-Vmi02			Response Combo	VI	0.9
ULS-VMA01			Linear Static	PP	1.35	ULS-Vmi02			Response Combo	TEMP	0.9
ULS-VMA01			Response Combo	REOL	1.35	ULS-Vmi11	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-VMA01			Response Combo	SCG1	1.35	ULS-Vmi11			Linear Static	PP	1
ULS-VMA01			Response Combo	VI	0.9	ULS-Vmi11			Response Combo	REOL	1.35
ULS-VMA01			Response Combo	TEMP	0.9	ULS-Vmi11			Response Combo	VI	1.5
ULS-VMA02	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35	ULS-Vmi11			Response Combo	TEMP	0.9
ULS-VMA02			Linear Static	PP	1.35	ULS-Vmi21	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-VMA02			Response Combo	REOL	1.35	ULS-Vmi21			Linear Static	PP	1
ULS-VMA02			Response Combo	SCG2	1.35	ULS-Vmi21			Response Combo	REOL	1.35
ULS-VMA02			Response Combo	TEMP	0.9	ULS-Vmi21			Response Combo	VI	0.9
ULS-VMA03	Linear Add	No	Linear Static	CM	1.35	ULS-Vmi21			Response Combo	TEMP	1.5

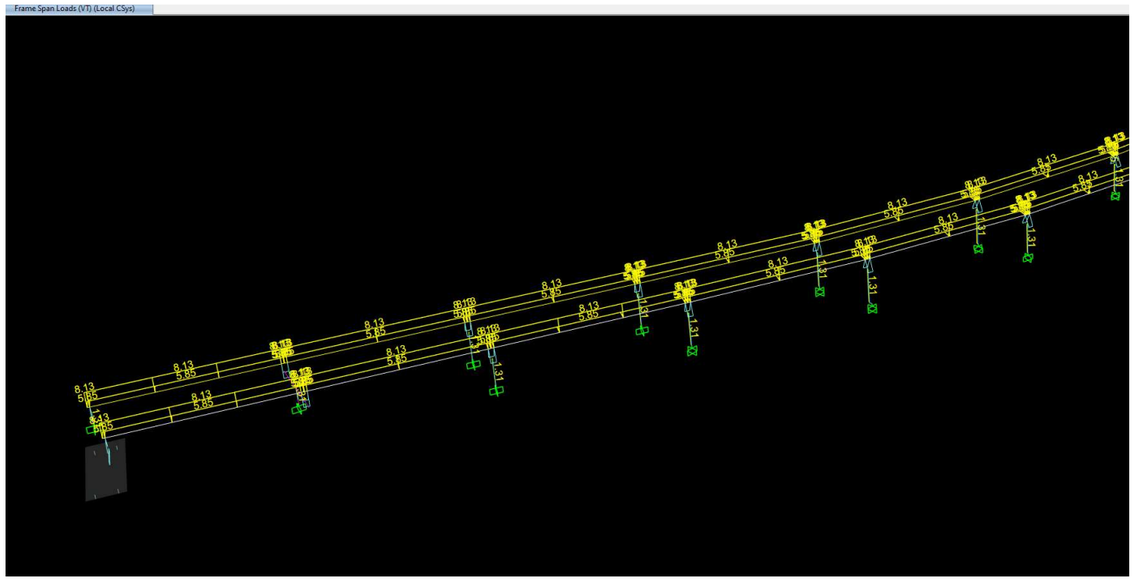
ULS-Vmi31	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-11	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ULS-Vmi31			Linear Static	PP	1	ELS-11			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi31			Response Combo	REOL	1	ELS-11			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi31			Response Combo	SCG2	1.35	ELS-11			Response Combo	SCG1comb	1
ULS-Vmi31			Response Combo	TEMP	0.9	ELS-11			Response Combo	VI	1
ULS-Vmi32	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-11			Response Combo	TEMP	0.6
ULS-Vmi32			Linear Static	PP	1	ELS-12	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-Vmi32			Response Combo	REOL	1	ELS-12			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi32			Response Combo	SCG3	1.35	ELS-12			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi32			Response Combo	VI	0.9	ELS-12			Response Combo	VI	1
ULS-Vmi32			Response Combo	TEMP	0.9	ELS-12			Response Combo	TEMP	0.6
ULS-Vmi41	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-21	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ULS-Vmi41			Linear Static	PP	1	ELS-21			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi41			Response Combo	REOL	1	ELS-21			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi41			Response Combo	VI	1.5	ELS-21			Response Combo	SCG1comb	1
ULS-Vmi41			Response Combo	TEMP	0.9	ELS-21			Response Combo	VI	0.6
ULS-Vmi51	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1	ELS-21			Response Combo	TEMP	1
ULS-Vmi51			Linear Static	PP	1	ELS-22	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ULS-Vmi51			Response Combo	REOL	1	ELS-22			Linear Static	PP	1
ULS-Vmi51			Response Combo	VI	0.9	ELS-22			Response Combo	REOL	1
ULS-Vmi51			Response Combo	TEMP	1.5	ELS-22			Response Combo	VI	0.6
ELS-01	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ELS-22			Response Combo	TEMP	1
ELS-01			Linear Static	PP	1	SIS-01	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ELS-01			Response Combo	REOL	1	SIS-01			Linear Static	PP	1
ELS-01			Response Combo	SCG1	1	SIS-01			Response Combo	REOL	1
ELS-01			Response Combo	VI	0.6	SIS-01			Response Combo	SCG1sis	0.2
ELS-01			Response Combo	TEMP	0.6	SIS-01			Response Spectrum	SISX	1
ELS-02	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	SIS-01			Response Spectrum	SISY	0.3
ELS-02			Linear Static	PP	1	SIS-01			Response Spectrum	SISZ	0.3
ELS-02			Response Combo	REOL	1	SIS-02	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ELS-02			Response Combo	SCG2	1	SIS-02			Linear Static	PP	1
ELS-02			Response Combo	TEMP	0.6	SIS-02			Response Combo	REOL	1
ELS-03	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	SIS-02			Response Combo	SCG1sis	0.2
ELS-03			Linear Static	PP	1	SIS-02			Response Spectrum	SISX	0.3
ELS-03			Response Combo	REOL	1	SIS-02			Response Spectrum	SISY	1
ELS-03			Response Combo	SCG4	1	SIS-02			Response Spectrum	SISZ	0.3
ELS-03			Response Combo	VI	0.6	SIS-03	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ELS-03			Response Combo	TEMP	0.6	SIS-03			Linear Static	PP	1
ELS-04	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	SIS-03			Response Combo	REOL	1
ELS-04			Linear Static	PP	1	SIS-03			Response Combo	SCG1sis	0.2
ELS-04			Response Combo	REOL	1	SIS-03			Response Spectrum	SISX	0.3
ELS-04			Response Combo	SCG4	1	SIS-03			Response Spectrum	SISY	0.3
ELS-04			Response Combo	VI	0.6	SIS-03			Response Spectrum	SISZ	1
ELS-04			Response Combo	TEMP	0.6	ENV-ULS	Envelope	No	Response Combo	ULS-VMA01	1

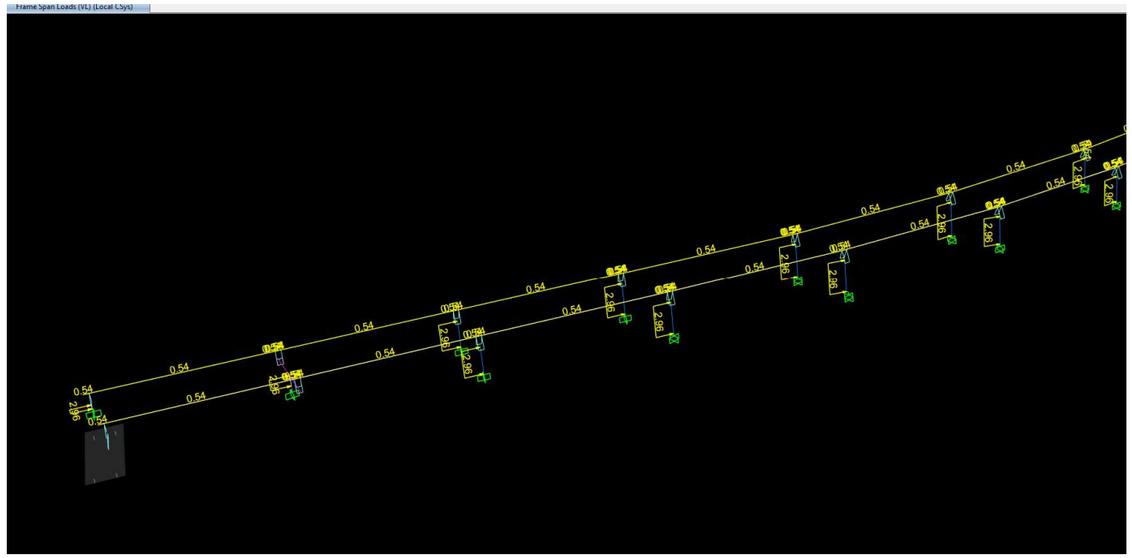
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA02	1	ELS-03_juntas			Response Combo	SCG4	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA03	1	ELS-03_juntas			Response Combo	VI	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA04	1	ELS-03_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA11	1	ELS-04_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-VMA21	1	ELS-04_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi01	1	ELS-04_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi02	1	ELS-04_juntas			Response Combo	SCG4	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi11	1	ELS-04_juntas			Response Combo	VI	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi21	1	ELS-04_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi31	1	ELS-11_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi32	1	ELS-11_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi41	1	ELS-11_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-ULS			Response Combo	ULS-Vmi51	1	ELS-11_juntas			Response Combo	SCG1comb	1
ENV-ELS	Envelope	No	Response Combo	ELS-01	1	ELS-11_juntas			Response Combo	VI	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-02	1	ELS-11_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ELS			Response Combo	ELS-03	1	ELS-12_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-04	1	ELS-12_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-11	1	ELS-12_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-12	1	ELS-12_juntas			Response Combo	VI	1
ENV-ELS			Response Combo	ELS-21	1	ELS-12_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6
ENV-ELS			Response Combo	ELS-22	1	ELS-21_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1
ENV-SIS	Envelope	No	Response Combo	SIS-01	1	ELS-21_juntas			Linear Static	PP	1
ENV-SIS			Response Combo	SIS-02	1	ELS-21_juntas			Response Combo	REOL	1
ENV-SIS			Response Combo	SIS-03	1	ELS-21_juntas			Response Combo	SCG1comb	1
ELS-Cuasi	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ELS-21_juntas			Response Combo	VI	0.6
ELS-Cuasi			Linear Static	PP	1	ELS-21_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	1
ELS-Cuasi			Response Combo	REOL	1	ELS-22_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CMred	1
ELS-Cuasi			Response Combo	TEMP	0.5	ELS-22_juntas			Linear Static	PP	1
TEMP_juntas	Envelope	No	Linear Static	T-	0.852	ELS-22_juntas			Response Combo	REOL	1
TEMP_juntas			Linear Static	T+	1.13	ELS-22_juntas			Response Combo	VI	0.6
ELS-01_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ELS-22_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	1
ELS-01_juntas			Linear Static	PP	1	ENV-ELS_juntas	Envelope	No	Response Combo	ELS-01_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	REOL	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-02_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	SCG1	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-03_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	VI	0.6	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-04_juntas	1
ELS-01_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-11_juntas	1
ELS-02_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-12_juntas	1
ELS-02_juntas			Linear Static	PP	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-21_juntas	1
ELS-02_juntas			Response Combo	REOL	1	ENV-ELS_juntas			Response Combo	ELS-22_juntas	1
ELS-02_juntas			Response Combo	SCG2	1						
ELS-02_juntas			Response Combo	TEMP_juntas	0.6						
ELS-03_juntas	Linear Add	No	Linear Static	CM	1						
ELS-03_juntas			Linear Static	PP	1						
ELS-03_juntas			Response Combo	REOL	1						

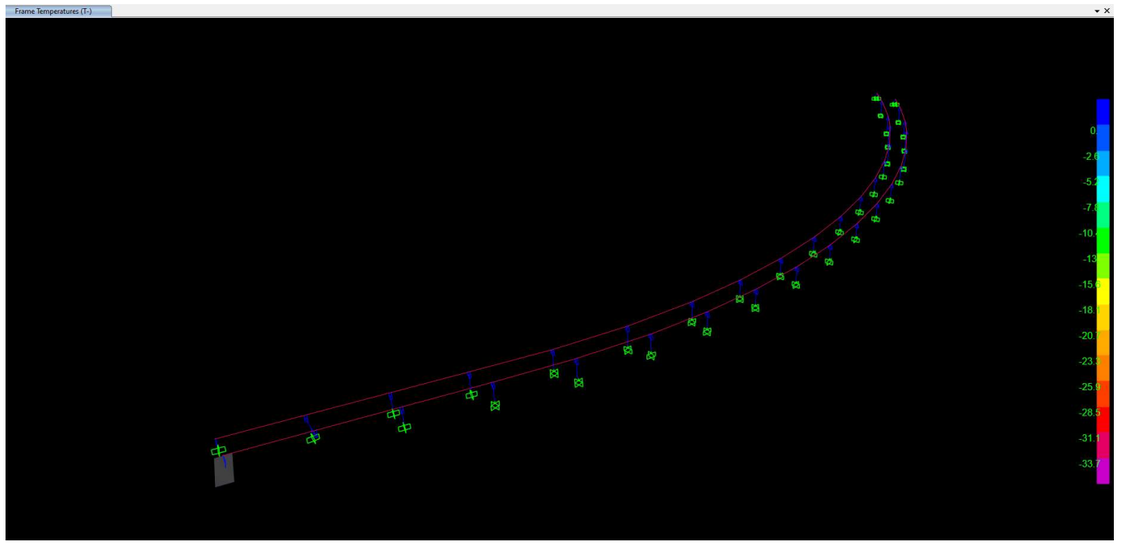

Frame Span Loads (CM) (Global CSys)

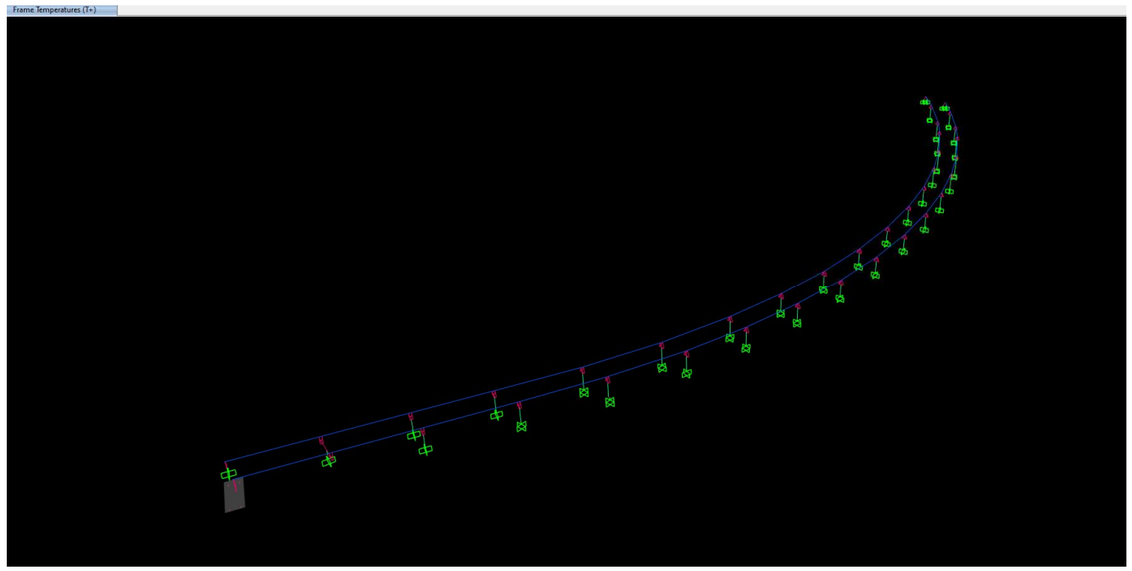

Frame Span Loads (Ff) (Local CSys)

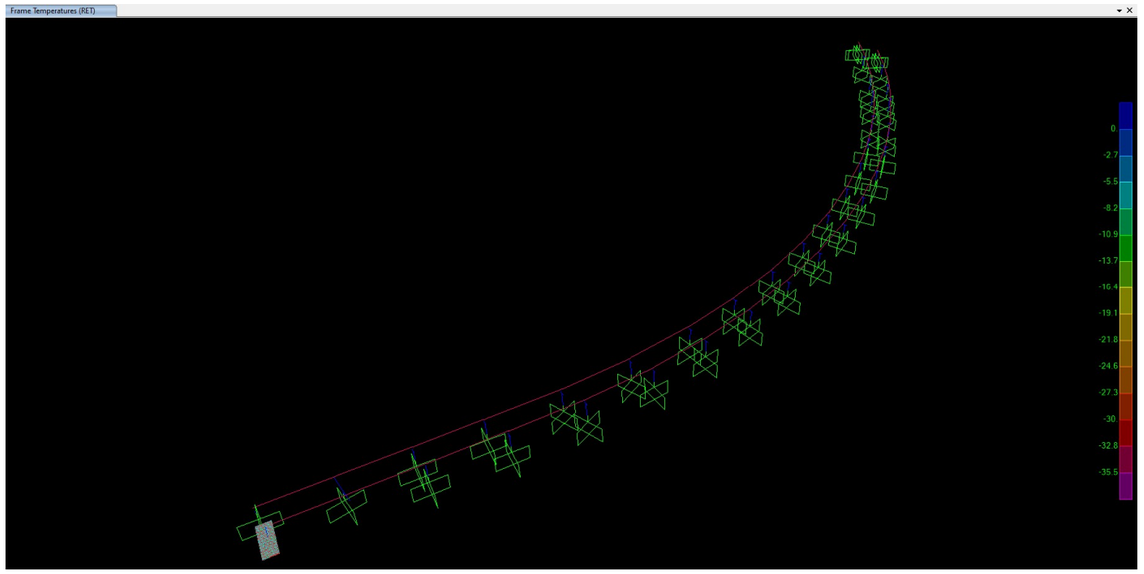

Frame Span Loads (Fc) (Local CSys)

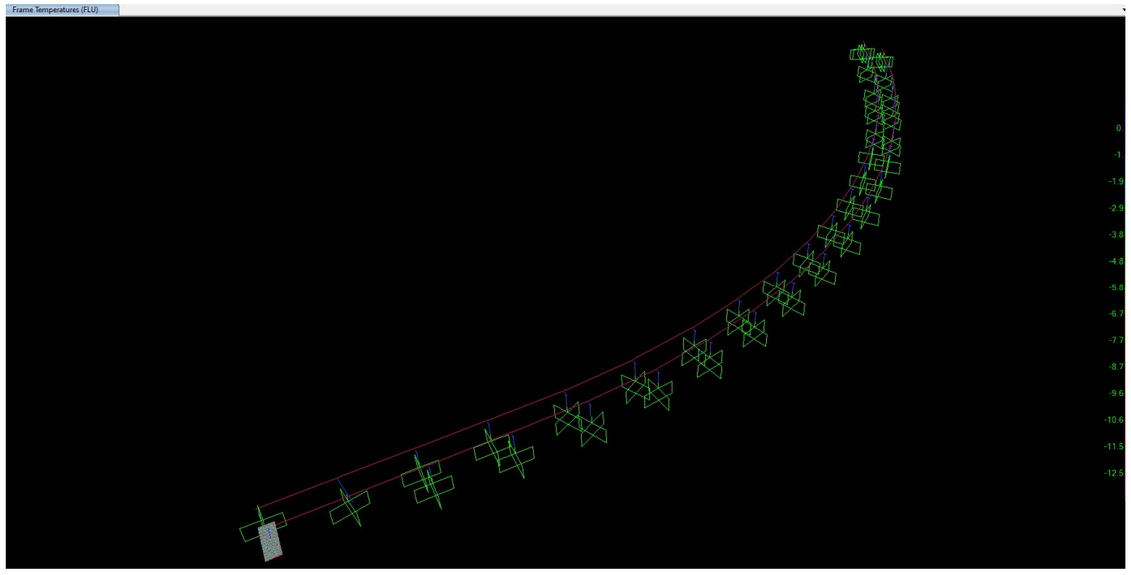

Frame Span Loads (Vf) (Local CSys)


Frame Span Loads (VL) (Local C.Sys)


Frame Temperatures (T-)


Frame Temperatures (T+)


Frame Temperatures (RET)



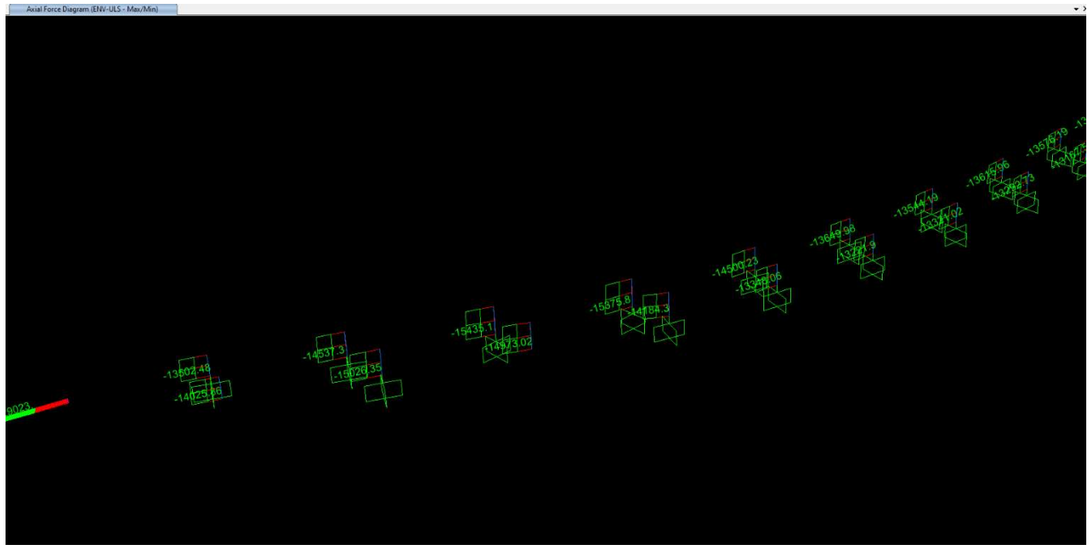
RESULTADOS GENERALES

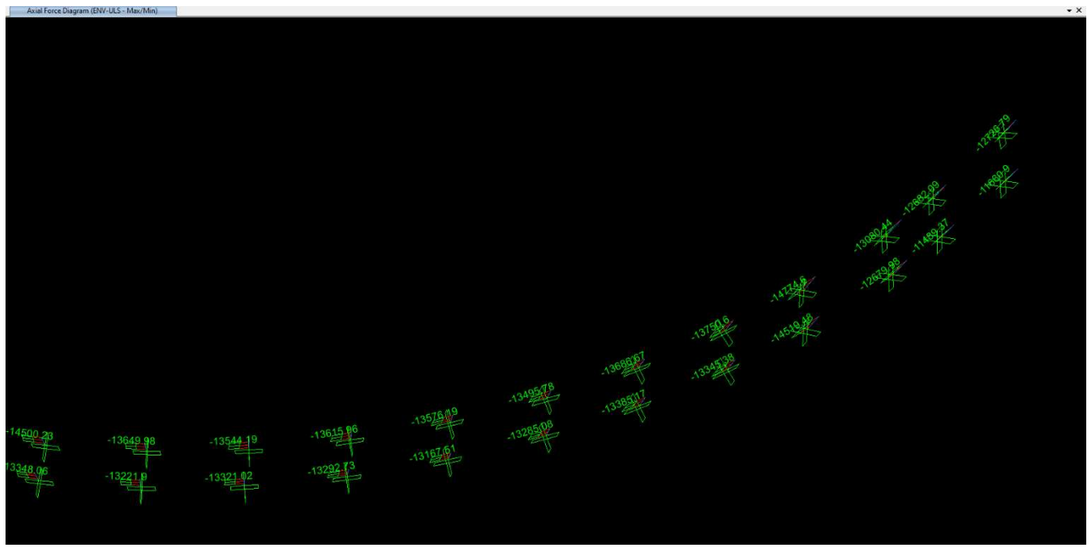
TABLE: Base Reactions

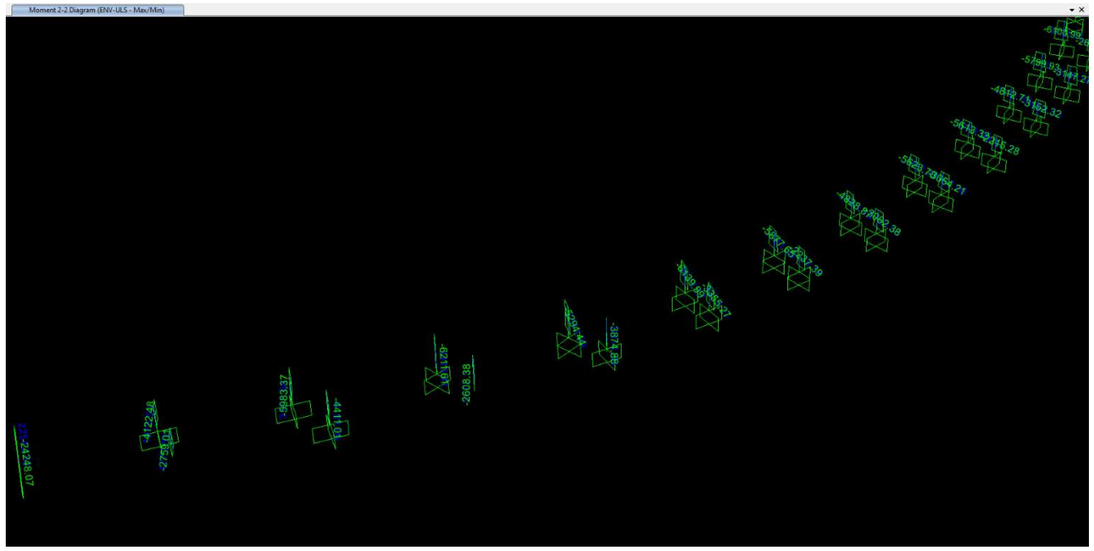
OutputCase	CaseType	StepType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
ULS-VMA01	Combination	Max	1853.671	3928.818	454614.555	28285404.3	-62683533	846207.237
ULS-VMA01	Combination	Min	-1853.675	-3928.817	363142.331	21746435.8	-82046436	-846206.77
ULS-VMA02	Combination	Max	10989.918	11840.871	402641.583	24814089.68	-63216224	2740000.822
ULS-VMA02	Combination	Min	-12854.597	-8611.861	363142.33	21831513.54	-71772207	-1851894.77
ULS-VMA03	Combination	Max	1853.667	3928.816	406129.142	24660510.14	-63404741	846206.8116
ULS-VMA03	Combination	Min	-1853.67	-3928.814	363142.331	21860382.32	-71963834	-846205.9
ULS-VMA04	Combination	Max	1853.667	3928.816	459117.963	27984588.71	-73270491	846206.8011
ULS-VMA04	Combination	Min	-1853.67	-3928.814	416131.152	25184460.9	-81829584	-846205.91
ULS-VMA11	Combination	Max	3089.442	6548.022	412999.397	25462998.12	-62359930	1410343.424
ULS-VMA11	Combination	Min	-3089.447	-6548.023	358741.197	21564035.03	-73730948	-1410343.25
ULS-VMA21	Combination	Max	1853.667	3928.815	408598.264	25187222.39	-63181888	846206.4033
ULS-VMA21	Combination	Min	-1853.672	-3928.816	363142.331	21839810.83	-72908990	-846206.19
ULS-Vmi01	Combination	Max	10989.918	11840.871	291034.354	18110818.16	-43744155	2740000.843
ULS-Vmi01	Combination	Min	-12854.597	-8611.861	251535.101	15128242.02	-52300138	-1851894.75
ULS-Vmi02	Combination	Max	1853.667	3928.816	294521.913	17957238.62	-43932672	846206.8329
ULS-Vmi02	Combination	Min	-1853.67	-3928.814	251535.102	15157110.8	-52491765	-846205.87
ULS-Vmi11	Combination	Max	3089.439	6548.02	269139.639	16312090.94	-43390206	1410342.634
ULS-Vmi11	Combination	Min	-3089.443	-6548.021	247133.968	14933211.7	-47499998	-1410342.63
ULS-Vmi21	Combination	Max	1853.664	3928.812	264738.506	16036315.21	-44212164	846205.6127
ULS-Vmi21	Combination	Min	-1853.668	-3928.814	251535.102	15208987.49	-46678040	-846205.57
ULS-Vmi31	Combination	Max	10989.919	11840.871	291034.354	18110818.17	-43744155	2740000.837
ULS-Vmi31	Combination	Min	-12854.596	-8611.861	251535.101	15128242.04	-52300138	-1851894.76
ULS-Vmi32	Combination	Max	1853.667	3928.816	294521.913	17957238.63	-43932672	846206.826
ULS-Vmi32	Combination	Min	-1853.669	-3928.814	251535.102	15157110.82	-52491765	-846205.88
ULS-Vmi41	Combination	Max	3089.439	6548.02	269139.64	16312090.95	-43390206	1410342.627
ULS-Vmi41	Combination	Min	-3089.443	-6548.021	247133.969	14933211.71	-47499998	-1410342.63
ULS-Vmi51	Combination	Max	1853.664	3928.812	264738.506	16036315.22	-44212164	846205.6058
ULS-Vmi51	Combination	Min	-1853.668	-3928.813	251535.102	15208987.51	-46678040	-846205.58
ELS-01	Combination	Max	1235.781	2619.212	336262.507	20921509.56	-46523575	564138.2787

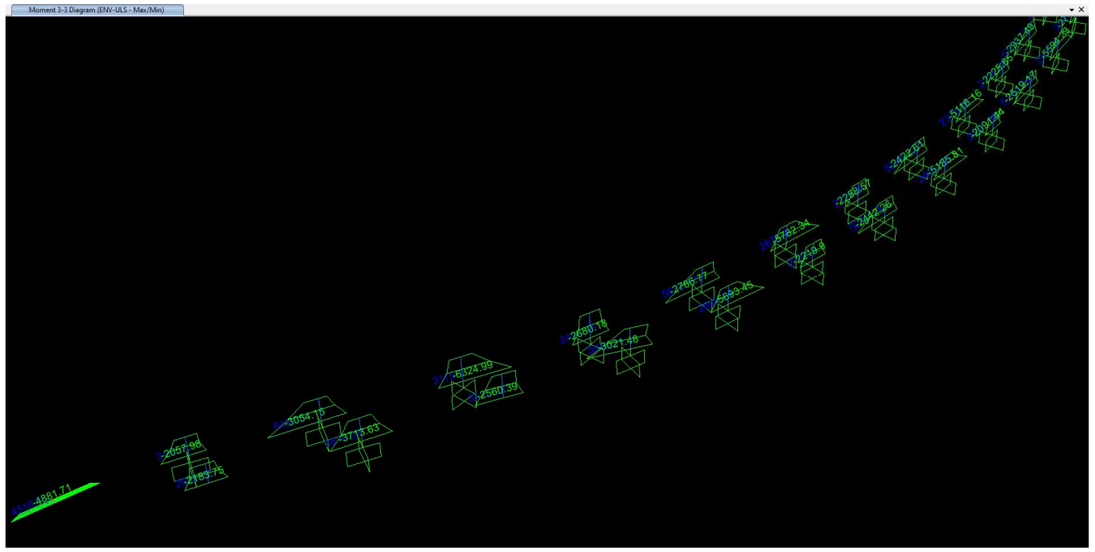
ELS-01	Combination	Min	-1235.784	-2619.212	269483.334	16139112.72	-60683809	-564137.94
ELS-02	Combination	Max	8003.372	8479.992	297764.009	18350165.4	-46918162	1966948.342
ELS-02	Combination	Min	-9384.615	-6088.133	269483.334	16202133.27	-53073269	-1309092.01
ELS-03	Combination	Max	1235.778	2619.211	339598.365	20698683.21	-54365767	564137.9557
ELS-03	Combination	Min	-1235.78	-2619.21	308734.313	18685797.98	-60523178	-564137.3
ELS-04	Combination	Max	1235.778	2619.211	339598.365	20698683.21	-54365767	564137.9557
ELS-04	Combination	Min	-1235.78	-2619.21	308734.313	18685797.98	-60523178	-564137.3
ELS-11	Combination	Max	2059.628	4365.348	305110.454	18810410.48	-46344755	940229.0065
ELS-11	Combination	Min	-2059.632	-4365.349	266549.245	16024428.88	-54463303	-940228.88
ELS-12	Combination	Max	2059.626	4365.346	265472.028	16082277.73	-44075171	940228.4083
ELS-12	Combination	Min	-2059.629	-4365.348	250801.58	15163024.9	-46815032	-940228.43
ELS-21	Combination	Max	1235.778	2619.21	302176.366	18626560	-46892727	564137.6592
ELS-21	Combination	Min	-1235.781	-2619.211	269483.334	16208279.41	-53915331	-564137.51
ELS-22	Combination	Max	1235.776	2619.208	262537.939	15898427.24	-44623143	564137.061
ELS-22	Combination	Min	-1235.779	-2619.209	253735.669	15346875.43	-46267060	-564137.06

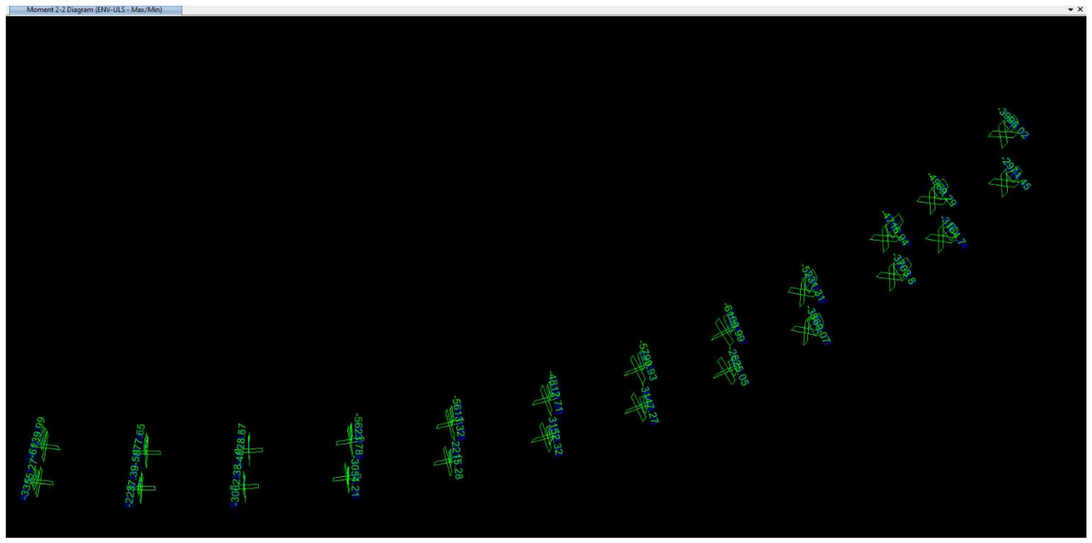
ESFUERZOS

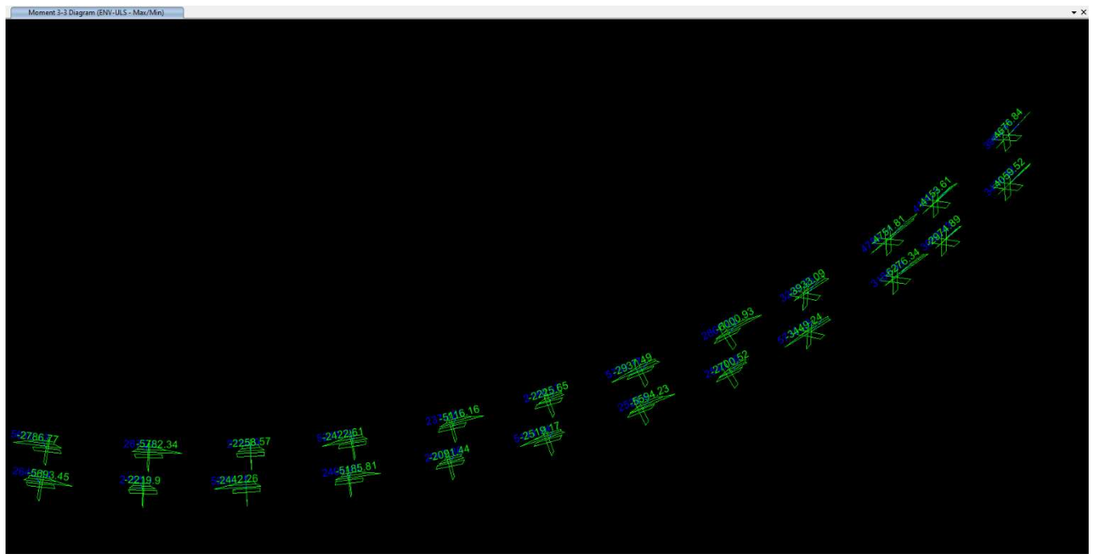


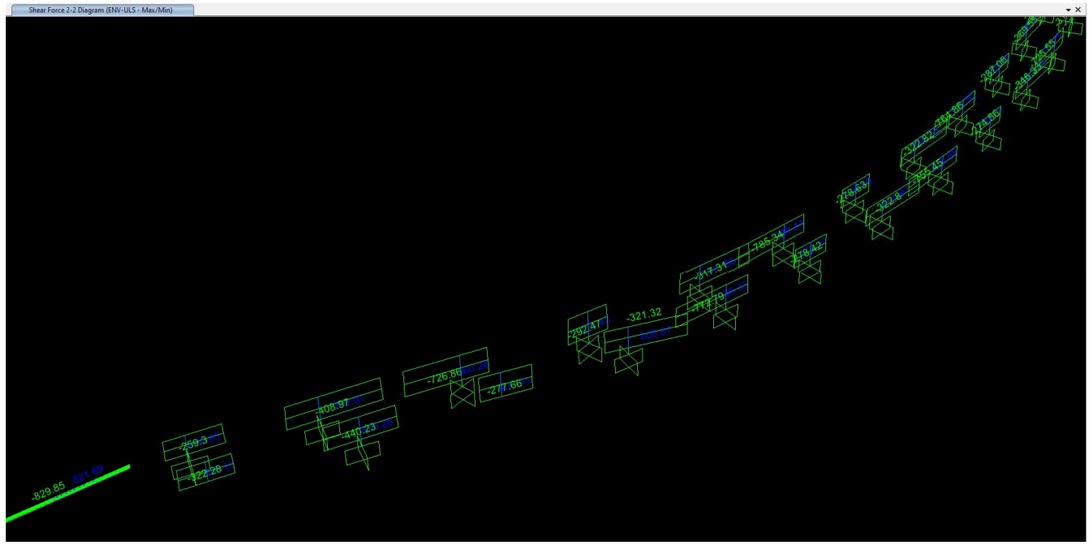


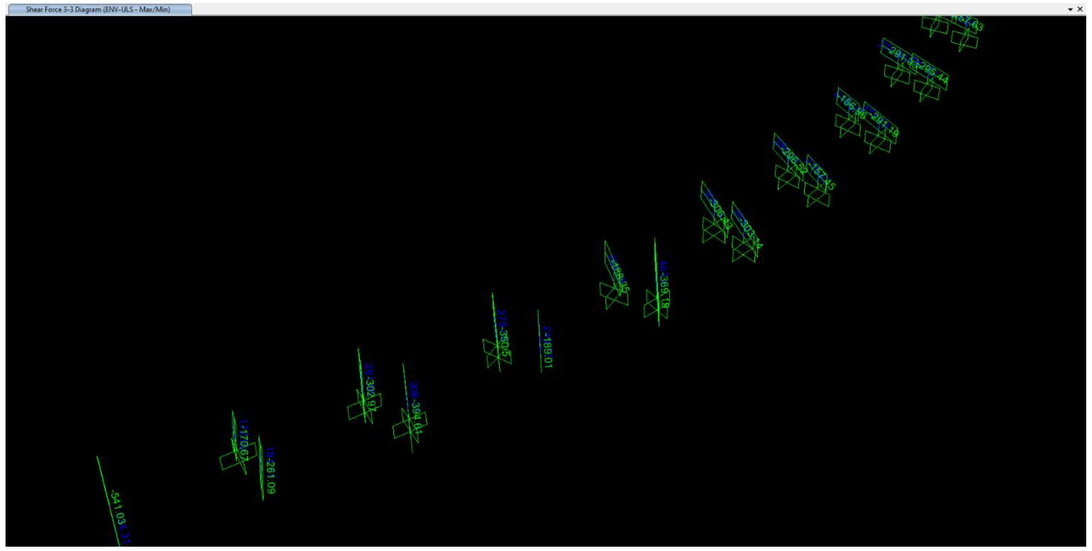

Moment 2-2 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)

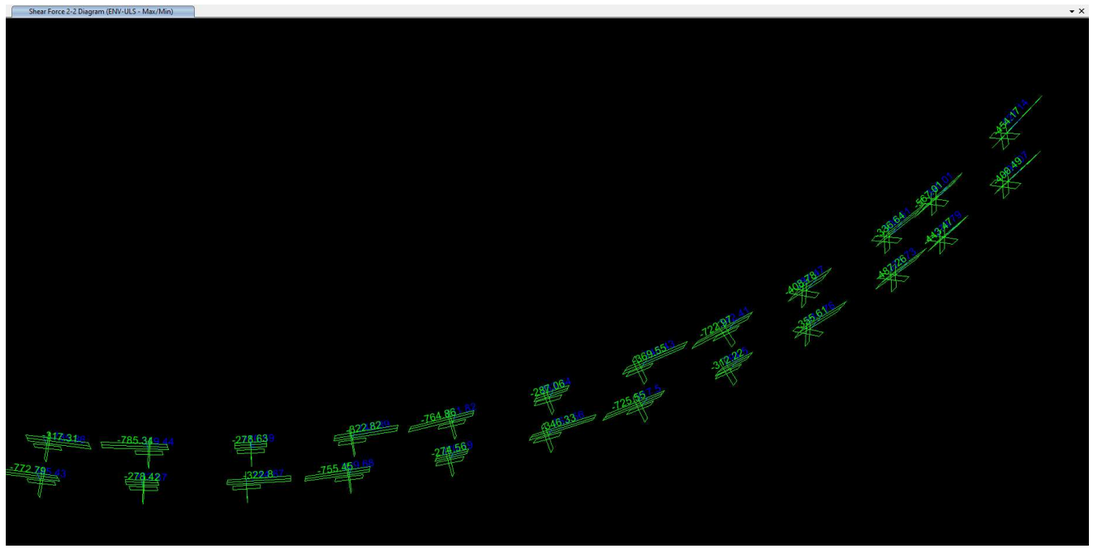

Moment 3-3 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)

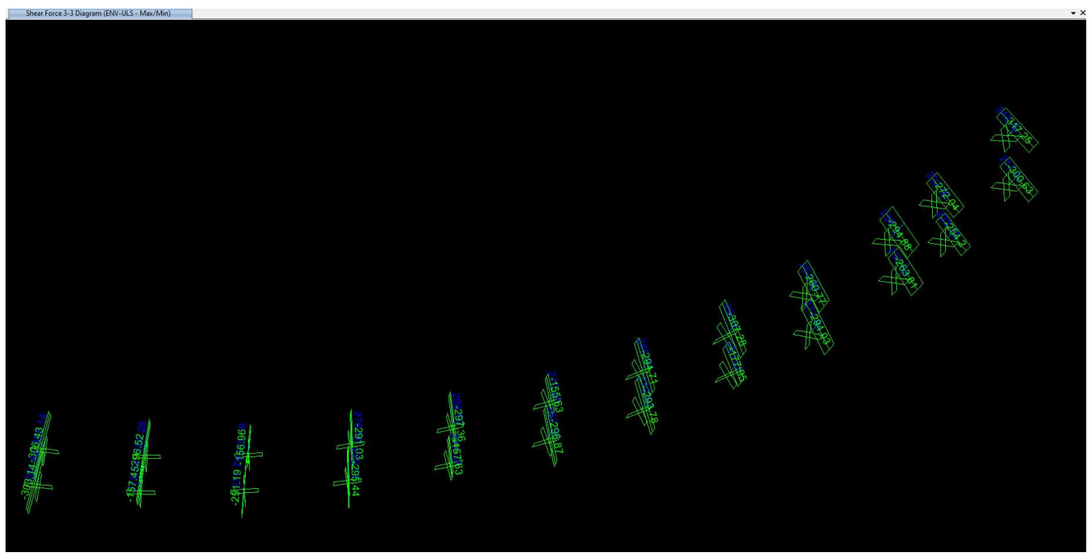

Moment 2-2 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)


Moment 3-3 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)


Shear Force 2-2 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)


Shear Force 3-3 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)


Shear Force 2-2 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)

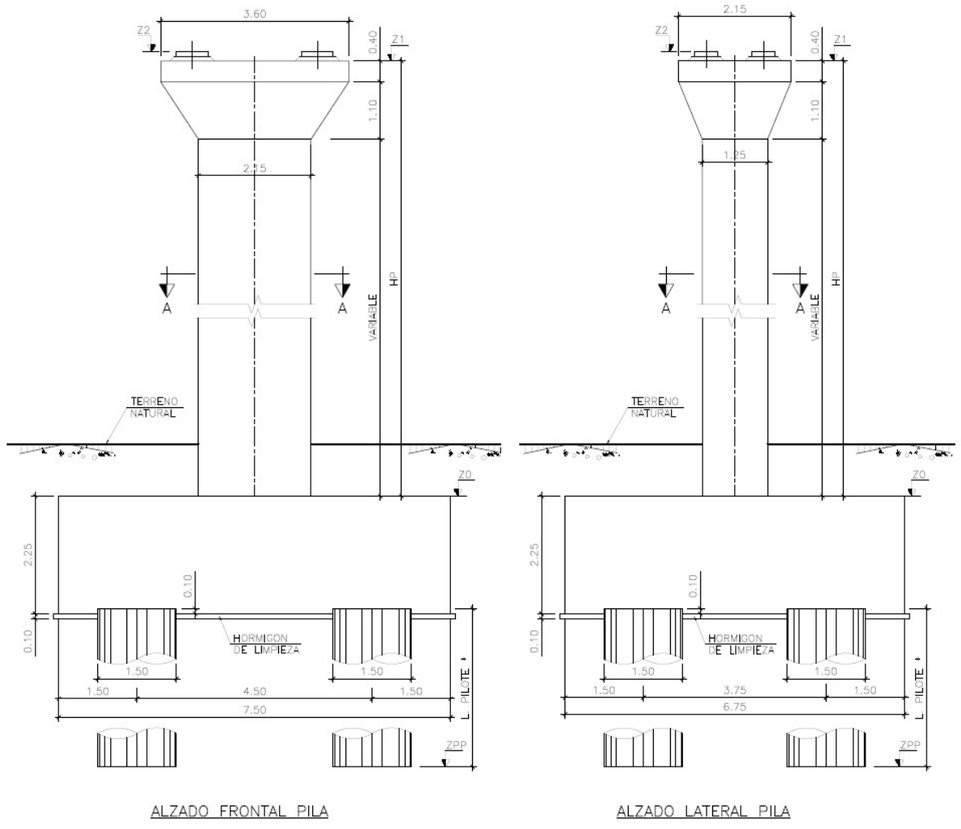

Shear Force 3-3 Diagram (ENV-ULS - Max/Min)

APÉNDICE 5: PILAS

AP5.1: PILAS. PILA TÍPICA

1. INTRODUCCIÓN

Las pilas del viaducto son todas iguales a excepción de la pila-pared P1, cuyo cálculo se presenta en apéndice aparte. Cada calzada tiene 16 pilas tipo, con una sección transversal rectangular de 2.15x1.25 y una altura que llega hasta los 12 m. Las pilas están cimentadas sobre encepados de 4 pilotes con canto de 2.25 m.



Este apéndice presenta los cálculos realizados para el dimensionamiento y armado de la cimentación y el fuste de las pilas típicas del viaducto.

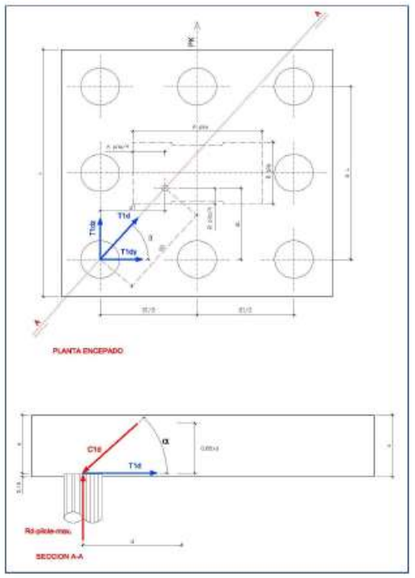
2. CÁLCULO DEL ENCEPADO

Dadas las dimensiones de la cimentación, esta se trata como un sólido rígido a efectos del reparto de cargas en los pilotes. El encepado se dimensiona por el método de bielas y tirantes según lo indicado en el apartado 58.4.1.2.2 de la EHE-08 como cimentación rígida. Se han establecido dos tipos de encepado (Tipo A y tipo B) para el cálculo de la armadura. En los planos queda reflejado a qué grupo pertenece cada encepado. Los resultados se muestran a continuación:

Encepado tipo A

VIADUCTO DE PALMAS ALTAS
DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. ARMADURA ENCEPADO TÍPICO

Rd_pilote_Max [kN] =	5968	
ϕ pilote [m] =	1.50	
Número de Pilotes =	4	
B_encepado [m] =	7.50	
L_encepado [m] =	6.75	
Canto_encep [m] =	2.25	
Separación Transversal ST/2 [m] =	2.25	
Separación Longitudinal SL/2 [m] =	1.88	
Apila [m] =	2.15	
Bpila [m] =	1.25	
Rotación pila θpila [Deg] =	0.00	< 45º
Tensión diseño armadura f_{yd} [Mpa] =	400	
dT [m] =	1.713	
dL [m] =	1.563	
dD [m] =	2	
β [Deg] =	42.38	
α [Deg] =	38.25	



Armadura principal en banda de pilotes

Td [kN] =	7570.2
Tdy [kN] =	5592.2
Tdx [kN] =	5102.4

		Capas	Barras	ϕ [mm]	As[cm2]
As,y [cm2]=	139.8	1	12	25	155.4146
		1	12	32	
As,x [cm2]=	127.6	1	12	25	155.4146
		1	12	32	

Ancho de banda arm. princ [m] = 1.60

Armadura principal dispuesta

As,y_1 [cm2/m]=	86.3
As,x_1 [cm2/m]=	86.3

Armadura secundaria

art 58.4.1.2.2.1 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria en retícula cuya capacidad mecánica en cada sentido no sea inferior a 1/4 de la capacidad mecánica de las bandas o fajas

		Barras	ϕ [mm]	As[cm2/m]
As,y_2 [cm2/m]=	21.6	6.67	25	32.72492
As,x_2 [cm2/m]=	21.6	6.67	25	32.72492

Armadura secundaria vertical

art 58.4.1.2.2.2 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria vertical total no inferior al valor Nd/1.5n, donde Nd es el Axil de cálculo del soporte, y n el número de pilotes.
La armadura se situa a modo de cercos, atando la armadura principal de bandas.

			Nº cercos	ϕ [mm]	Espac. [m]	Lbanda [m]	nº ramas	As[cm2/m]	
As,v_{2_y} [cm2]=	99.5	X	2	12	0.15	1.50	40	45.2	101.8
		Y	2	12	0.15	1.88	50	56.5	

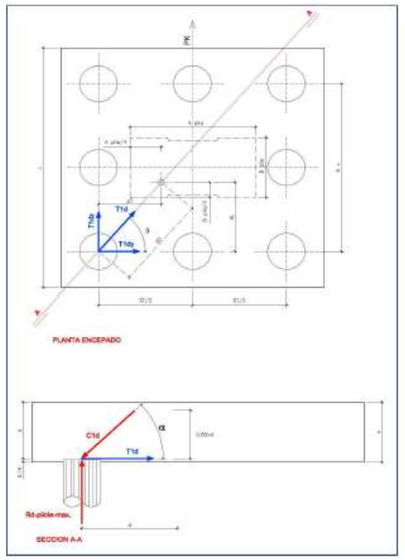
Comprobación de la biela

Resist. Compr. hormigón f_{cd} [Mpa] =	17	
Máx. tensión = $0.7f_{cd}$ [Mpa] =	12	
C1d [kN] =	9639.6	
Área biela [m²] =	1.1	
f_d [Mpa] =	8.8	OK

Encepado tipo B

VIADUCTO DE PALMAS ALTAS
DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. ARMADURA ENCEPADO TÍPICO

Rd_pilote_Max [kN] =	4750	
ϕ pilote [m] =	1.50	
Número de Pilotes =	4	
B_encepado [m] =	7.50	
L_encepado [m] =	6.75	
Canto_encep [m] =	2.25	
Separación Transversal ST/2 [m] =	2.25	
Separación Longitudinal SL/2 [m] =	1.88	
Apila [m] =	2.15	
Bpila [m] =	1.25	
Rotación pila θpila [Deg] =	0.00	< 45º
Tensión diseño armadura f_{yd} [Mpa] =	400	
dT [m] =	1.713	
dL [m] =	1.563	
dD [m] =	2	
β [Deg] =	42.38	
α [Deg] =	38.25	



Armadura principal en banda de pilotes

Td [kN] =	6025.4
Tdy [kN] =	4451.1
Tdx [kN] =	4061.2

		Capas	Barras	ϕ [mm]	As[cm2]
As,y [cm2]=	111.3	1	12	25	117.8097
		1	12	25	
As,x [cm2]=	101.5	1	12	25	117.8097
		1	12	25	

Ancho de banda arm. princ [m] = 1.60

Armadura principal dispuesta

As,y_1 [cm2/m]=	65.4
As,x_1 [cm2/m]=	65.4

Armadura secundaria

art 58.4.1.2.2.1 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria en retícula cuya capacidad mecánica en cada sentido no sea inferior a 1/4 de la capacidad mecánica de las bandas o fajas

		Barras	ϕ [mm]	As[cm2/m]
As,y_2 [cm2/m]=	16.4	6.67	25	32.72492
As,x_2 [cm2/m]=	16.4	6.67	25	32.72492

Armadura secundaria vertical

art 58.4.1.2.2.2 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria vertical total no inferior al valor Nd/1.5n, donde Nd es el Axil de cálculo del soporte, y n el número de pilotes.
La armadura se situa a modo de cercos, atando la armadura principal de bandas.

			Nº cercos	ϕ [mm]	Espac. [m]	Lbanda [m]	nº ramas	As[cm2/m]	
As,v_{2_y} [cm2]=	79.2	X	2	12	0.15	1.50	40	45.2	101.8
		Y	2	12	0.15	1.88	50	56.5	

Comprobación de la biela

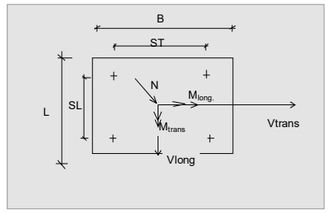
Resist. Compr. hormigón f_{cd} [Mpa] =	17	
Máx. tensión = $0.7f_{cd}$ [Mpa] =	12	
C1d [kN] =	7672.6	
Área biela [m²] =	1.1	
f_d [Mpa] =	7.0	OK

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CALZADA IZQUIERDA

DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. FORMAS

ϕ pilote [m] = 1.50
Tope Estructural [Mpa] = 4.00
$T_{E.\ servicio}$ [kN] = 7068.58
$T_{E.\ sismo}$ [kN] = 8835.73
Número de Pilotes = 4 — ntrans 2
Separación Transversal [m] = 4.50 — nlong 2
Separación Longitudinal [m] = 3.75
ψlong= 7.50
ψtrans= 9.00

B_encepado [m] = 7.50
L_encepado [m] = 6.75
Canto_encep [m] = 2.25
H tierras sobre encp [m] = 0.75
Dens. tierras [kN/m^3] = 19.00



	R_pilote_Max [kN]	R_pilote_min [kN]
ELS	4126	1744
ELU	5318	1846
ACC-SIS	6433	-306

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 2I	$V_{long,\ max}$	7192	-5	1168	-2	199	2907	3529	2475	2245
	$V_{long,\ min}$	7185	-323	-1672	28	-278	3038		2353	
	$V_{transv,\ max}$	7479	-1403	-157	165	-24	2987		2619	
	$V_{transv,\ min}$	6898	1385	-345	-166	-54	2874		2442	
	N_{max}	9967	-848	-149	96	-23	3529		3287	
	N_{min}	6505	1386	-345	-161	-54	2775		2343	
	$M_{transv,\ max}$	8232	2370	-354	-97	-55	3302		2647	
	$M_{transv,\ min}$	7366	-4375	-149	96	-23	3271		2245	
	$M_{long,\ max}$	7192	-5	1671	-2	187	2970		2411	
	$M_{long,\ min}$	7185	-323	-2169	28	-266	3100		2291	
	$M_{torsor,\ max}$	7030	499	-1342	-67	-209	2964		2370	
	$M_{torsor,\ min}$	7351	-836	-375	95	-58	2914		2593	
PILA 3I	$V_{long,\ max}$	7795	-47	1610	1	267	3141	3999	2541	2099
	$V_{long,\ min}$	7805	-957	-3535	94	-444	3578		2156	
	$V_{transv,\ max}$	7978	-2475	1395	260	212	3476		2427	
	$V_{transv,\ min}$	7500	2449	-1285	-269	-132	3317		2351	
	N_{max}	10706	-1475	-1396	148	-144	3999		3213	
	N_{min}	7067	2413	-485	-257	-32	3066		2381	
	$M_{transv,\ max}$	8934	3557	-1333	-158	-132	3778		2553	
	$M_{transv,\ min}$	7978	-6159	-603	151	-43	3702		2147	
	$M_{long,\ max}$	7795	-47	2066	1	246	3195		2487	
	$M_{long,\ min}$	7805	-957	-4004	94	-425	3635		2099	
	$M_{torsor,\ max}$	7978	-2475	1395	255	212	3475		2426	
	$M_{torsor,\ min}$	7622	1468	-1312	-158	-135	3216		2458	
PILA 4I	$V_{long,\ max}$	8012	117	3080	7	326	3418	4126	2376	2142
	$V_{long,\ min}$	8528	416	-2994	-60	-324	3582		2497	
	$V_{transv,\ max}$	8532	-4196	-972	483	-74	3764		2528	
	$V_{transv,\ min}$	8136	2303	889	-270	68	3389		2599	
	N_{max}	11370	-1790	-882	197	-83	4126		3443	
	N_{min}	7552	829	2701	-75	265	3331		2267	
	$M_{transv,\ max}$	8136	2451	889	-248	68	3400		2577	
	$M_{transv,\ min}$	8532	-5431	-972	463	-74	3896		2386	
	$M_{long,\ max}$	9543	-352	4030	54	210	3931		2652	
	$M_{long,\ min}$	8525	-1076	-5646	115	-127	3963		2142	
	$M_{torsor,\ max}$	8525	-1076	-1261	115	-127	3378		2726	
	$M_{torsor,\ min}$	8146	1132	356	-122	23	3139		2779	
PILA 5I	$V_{long,\ max}$	7979	805	2230	-70	209	3354	3960	2455	2277
	$V_{long,\ min}$	8513	622	-2229	-84	-215	3472		2611	
	$V_{transv,\ max}$	8513	-1970	-1110	218	-84	3467		2683	
	$V_{transv,\ min}$	8109	1795	885	-204	67	3308		2633	
	N_{max}	11354	-437	-1063	40	-98	3960		3521	
	N_{min}	7530	804	2229	-70	198	3238		2346	
	$M_{transv,\ max}$	8109	1942	885	-185	67	3320		2612	
	$M_{transv,\ min}$	8513	-2979	-1110	201	-84	3575		2566	
	$M_{long,\ max}$	9504	501	3233	-43	127	3804		2754	
	$M_{long,\ min}$	8514	-437	-5068	40	-98	3784		2277	
	$M_{torsor,\ max}$	8108	499	1445	-43	128	3216		2644	
	$M_{torsor,\ min}$	8514	-437	-1063	40	-98	3250		2811	
PILA 6I	$V_{long,\ max}$	7771	70	1744	-1	224	3143	3917	2528	2166
	$V_{long,\ min}$	7769	-798	-2908	88	-454	3469		2244	
	$V_{transv,\ max}$	8071	-2384	-310	266	-78	3306		2647	
	$V_{transv,\ min}$	7468	2603	-825	-281	-144	3272		2387	
	N_{max}	10682	-1314	-927	146	-160	3917		3281	
	N_{min}	7036	2513	-189	-264	-56	3039		2396	
	$M_{transv,\ max}$	8903	3819	-829	-167	-152	3740		2580	
	$M_{transv,\ min}$	7949	-6227	-284	155	-74	3670		2166	
	$M_{long,\ max}$	7771	70	2222	-1	206	3201		2469	
	$M_{long,\ min}$	7769	-798	-3364	88	-433	3524		2190	
	$M_{torsor,\ max}$	7587	591	1606	-58	182	3138		2469	
	$M_{torsor,\ min}$	7953	-1319	-2770	145	-408	3555		2278	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 7I	$V_{long,\ max}$	7272	-799	3012	87	452	3358	3772	2106	2039
	$V_{long,\ min}$	7268	-2	-1513	0	-239	2983		2436	
	$V_{transv,\ max}$	7439	-2260	-1307	252	-186	3296		2334	
	$V_{transv,\ min}$	6989	2329	997	-262	142	3139		2271	
	N_{max}	10055	-1234	1108	135	157	3772		3108	
	N_{min}	6584	2247	335	-246	48	2908		2291	
	$M_{transv,\ max}$	8328	3546	1031	-157	147	3589		2438	
	$M_{transv,\ min}$	7436	-6026	447	143	64	3535		2039	
	$M_{long,\ max}$	7272	-799	3503	87	435	3418		2046	
	$M_{long,\ min}$	7268	-2	-1974	0	-221	3039		2379	
	$M_{torsor,\ max}$	7100	1458	2805	-160	399	3363		2051	
	$M_{torsor,\ min}$	7439	-2260	-1307	247	-186	3295		2333	
PILA 8I	$V_{long,\ max}$	7202	112	1215	-21	195	2931	3519	2465	2209
	$V_{long,\ min}$	7223	-595	-1184	47	-191	2991		2428	
	$V_{transv,\ max}$	7504	-1537	13	149	2	2979		2633	
	$V_{transv,\ min}$	6922	1643	18	-178	3	2853		2481	
	N_{max}	10004	-923	13	83	2	3519		3309	
	N_{min}	6529	1647	17	-172	2	2753		2381	
	$M_{transv,\ max}$	8255	2823	20	-111	3	3301		2667	
	$M_{transv,\ min}$	7392	-4951	13	83	2	3314		2209	
	$M_{long,\ max}$	7201	-478	1714	32	182	3037		2364	
	$M_{long,\ min}$	7224	-6	-1668	-7	-178	2976		2424	
	$M_{torsor,\ max}$	7392	-923	13	83	2	2866		2656	
	$M_{torsor,\ min}$	7034	1029	18	-112	3	2796		2561	
PILA 9I	$V_{long,\ max}$	7241	-17	1363	-4	228	2955	3744	2451	2065
	$V_{long,\ min}$	7245	-832	-2705	93	-430	3309		2145	
	$V_{transv,\ max}$	7407	-2134	-1988	248	-300	3398		2214	
	$V_{transv,\ min}$	6962	2098	-932	-256	-141	3096		2297	
	N_{max}	10030	-1192	-997	136	-150	3744		3123	
	N_{min}	6557	2033	-311	-243	-47	2874		2311	
	$M_{transv,\ max}$	8301	3287	-948	-153	-143	3540		2471	
	$M_{transv,\ min}$	7409	-5832	-377	142	-57	3495		2065	
	$M_{long,\ max}$	7241	-17	1846	-4	211	3015		2392	
	$M_{long,\ min}$	7245	-832	-3186	93	-414	3368		2085	
	$M_{torsor,\ max}$	7070	352	1249	-48	188	2934		2409	
	$M_{torsor,\ min}$	7416	-1201	-2591	137	-391	3377		2184	
PILA 10I	$V_{long,\ max}$	7217	-656	2589	82	437	3266	3716	2168	2060
	$V_{long,\ min}$	7213	47	-1305	3	-231	2945		2448	
	$V_{transv,\ max}$	7385	-2004	-1112	251	-178	3226		2377	
	$V_{transv,\ min}$	6935	2170	841	-260	135	3085		2297	
	N_{max}	10000	-1047	964	132	154	3716		3134	
	N_{min}	6530	2087	256	-244	41	2864		2307	
	$M_{transv,\ max}$	8274	3455	873	-156	140	3542		2458	
	$M_{transv,\ min}$	7381	-5799	379	141	61	3486		2060	
	$M_{long,\ max}$	7217	-656	3090	82	421	3328		2106	
	$M_{long,\ min}$	7213	47	-1787	3	-215	3004		2388	
	$M_{torsor,\ max}$	7388	-1017	2488	127	399	3336		2207	
	$M_{torsor,\ min}$	7042	408	-1204	-42	-193	2927		2399	
PILA 11I	$V_{long,\ max}$	7169	-381	1140	31	196	2945	3497	2439	2204
	$V_{long,\ min}$	7188	98	-1136	-7	-196	2912		2470	
	$V_{transv,\ max}$	7470	-1435	2	152	0	2957		2638	
	$V_{transv,\ min}$	6888	1736	1	-180	0	2852		2466	
	N_{max}	9967	-822	2	85	0	3497		3314	
	N_{min}	6495	1733	1	-174	0	2752		2367	
	$M_{transv,\ max}$	8221	2992	2	-112	0	3308		2643	
	$M_{transv,\ min}$	7357	-4936	2	85	0	3302		2204	
	$M_{long,\ max}$	7169	-381	1648	31	184	3009		2375	
	$M_{long,\ min}$	7188	98	-1632	-7	-183	2974		2407	
	$M_{torsor,\ max}$	7000	1123	2	-112	0	2795		2545	
	$M_{torsor,\ min}$	7357	-822	2	85	0	2844		2661	
PILA 12I	$V_{long,\ max}$	7295	20	1663	0	249	3014	3774	2417	2044
	$V_{long,\ min}$	7299	-867	-3085	88	-440	3379		2100	
	$V_{transv,\ max}$	7466	-2356	1451	249	195	3335		2307	
	$V_{transv,\ min}$	7016	2426	-965	-259	-129	3148		2274	
	N_{max}	10083	-1282	-1062	135	-143	3774		3120	
	N_{min}	6612	2348	-309	-244	-41	2921		2292	
	$M_{transv,\ max}$	8355	3559	-990	-154	-133	3587		2452	
	$M_{transv,\ min}$	7463	-5958	-406	143	-55	3526		2061	
	$M_{long,\ max}$	7295	20	2135	0	231	3072		2360	
	$M_{long,\ min}$	7299	-867	-3545	88	-422	3435		2044	
	$M_{torsor,\ max}$	7466	-2356	1451	245	195	3334		2306	
	$M_{torsor,\ min}$	7128	1509	-2873	-157	-386	3380		2047	

FCIAD FACTOR CIAD
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 13I	$V_{long,\ max}$	7344	-994	3280	92	430	3428	3813	2075	2019
	$V_{long,\ min}$	7344	23	-1738	-2	-240	3035		2423	
	$V_{transv,\ max}$	7516	-2625	-1497	257	-184	3382		2289	
	$V_{transv,\ min}$	7063	2679	1030	-267	126	3198		2252	
	N_{max}	10130	-1422	1152	138	141	3813		3105	
	N_{min}	6659	2589	326	-250	40	2963		2276	
	$M_{transv,\ max}$	8403	3753	1061	-159	130	3630		2435	
	$M_{transv,\ min}$	7511	-6170	449	146	55	3568		2045	
	$M_{long,\ max}$	7344	-994	3736	92	410	3483		2019	
	$M_{long,\ min}$	7344	23	-2169	-2	-221	3087		2371	
	$M_{torsor,\ max}$	7520	-1422	1152	138	141	3161		2453	
	$M_{torsor,\ min}$	7173	451	-1589	-47	-195	3018		2377	
PILA 14I	$V_{long,\ max}$	7792	-152	2880	37	282	3335	3941	2364	2150
	$V_{long,\ min}$	8195	-860	-3417	67	-277	3592		2324	
	$V_{transv,\ max}$	8202	-3750	-147	342	24	3472		2585	
	$V_{transv,\ min}$	7786	2738	-390	-236	-24	3261		2534	
	N_{max}	10926	-1321	-933	121	-54	3941		3366	
	N_{min}	7236	2128	1950	-159	173	3289		2193	
	$M_{transv,\ max}$	7786	2821	-390	-219	-24	3266		2521	
	$M_{transv,\ min}$	8202	-5178	-147	323	24	3625		2421	
	$M_{long,\ max}$	7792	-152	2982	37	260	3342		2357	
	$M_{long,\ min}$	8195	-860	-4755	67	-260	3766		2150	
	$M_{torsor,\ max}$	8186	-3610	-105	310	28	3440		2593	
	$M_{torsor,\ min}$	7673	1978	1915	-144	170	3373		2321	
PILA 15I	$V_{long,\ max}$	6861	-823	3886	23	273	3305	3635	1922	1744
	$V_{long,\ min}$	7161	-537	-4514	-6	-418	3471		1897	
	$V_{transv,\ max}$	7204	-4737	621	328	-3	3385		2165	
	$V_{transv,\ min}$	6818	3377	-1248	-330	-149	3266		2093	
	N_{max}	9639	-1482	-859	71	-122	3635		3004	
	N_{min}	6363	2228	1976	-210	106	3078		1993	
	$M_{transv,\ max}$	6818	3449	-1248	-302	-149	3267		2078	
	$M_{transv,\ min}$	7204	-6059	621	319	-3	3530		2016	
	$M_{long,\ max}$	6861	-823	3971	23	250	3309		1917	
	$M_{long,\ min}$	7161	-537	-5700	-6	-402	3624		1744	
	$M_{torsor,\ max}$	6734	2130	2188	-204	119	3191		2063	
	$M_{torsor,\ min}$	7161	-537	-4514	-6	-402	3466		1902	
PILA 16I	$V_{long,\ max}$	6595	-620	2517	145	313	3076	3502	2079	1831
	$V_{long,\ min}$	6911	259	-3673	6	-288	3226		2017	
	$V_{transv,\ max}$	6898	-3313	-353	390	64	3149		2280	
	$V_{transv,\ min}$	6608	2952	-803	-229	-41	3049		2154	
	N_{max}	9369	-759	-1075	126	-28	3502		3030	
	N_{min}	6139	1872	1485	-100	172	2910		1994	
	$M_{transv,\ max}$	6608	3052	-803	-216	-41	3057		2140	
	$M_{transv,\ min}$	6898	-4679	-353	367	64	3295		2122	
	$M_{long,\ max}$	6595	-620	2613	145	294	3083		2072	
	$M_{long,\ min}$	6911	259	-5107	6	-271	3412		1831	
	$M_{torsor,\ max}$	6898	-3313	-353	367	64	3143		2274	
	$M_{torsor,\ min}$	6493	1874	1481	-97	176	2998		2081	
PILA 17I	$V_{long,\ max}$	6606	-1325	3007	101	301	3207	3464	1930	1909
	$V_{long,\ min}$	6872	-105	-3026	-79	-446	3179		2081	
	$V_{transv,\ max}$	6918	-3726	581	376	12	3211		2221	
	$V_{transv,\ min}$	6559	2296	-600	-366	-157	3006		2242	
	N_{max}	9362	-1185	-365	64	-115	3464		3034	
	N_{min}	6112	1091	1661	-186	122	2846		2088	
	$M_{transv,\ max}$	6559	2406	-600	-345	-157	3013		2224	
	$M_{transv,\ min}$	6918	-5059	581	367	12	3357		2071	
	$M_{long,\ max}$	6606	-1325	3119	101	287	3218		1920	
	$M_{long,\ min}$	6872	-105	-4345	-79	-432	3351		1909	
	$M_{torsor,\ max}$	6486	967	1833	-175	138	2951		2164	
	$M_{torsor,\ min}$	6872	-105	-3026	-79	-432	3175		2085	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ULS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 2I	$V_{long,\ max}$	6801.76	-3.12	1699.58	-2.36	289.13	2907	4473	2280	2101
	$V_{long,\ min}$	9698.41	-434.96	-2287.04	37.64	-380.89	3794		2859	
	$V_{transv,\ max}$	10140.74	-2103.07	-196.05	246.90	-30.43	3758		3220	
	$V_{transv,\ min}$	9268.62	2078.89	-478.96	-247.81	-74.41	3589		2954	
	N_{max}	13482.45	-1270.29	-184.90	143.49	-28.70	4473		4124	
	N_{min}	6353.69	2087.78	-475.06	-241.02	-73.81	2858		2223	
	$M_{transv,\ max}$	6523.57	3339.52	-486.22	-145.13	-75.54	3018		2101	
	$M_{transv,\ min}$	9970.86	-6031.58	-184.90	143.49	-28.70	4124		2717	
	$M_{long,\ max}$	6801.76	-3.12	2378.98	-2.36	272.87	2993		2194	
	$M_{long,\ min}$	9698.41	-434.96	-2958.09	37.64	-364.11	3878		2774	
	$M_{torsor,\ max}$	6557.33	801.63	-1700.22	-105.21	-264.37	2953		2163	
	$M_{torsor,\ min}$	9948.15	-1252.24	-523.57	142.57	-81.32	3648		3182	
PILA 3I	$V_{long,\ max}$	7369.10	-54.25	2614.43	2.90	404.78	3211	5134	2259	1804
	$V_{long,\ min}$	7388.46	-1262.44	-4806.58	126.37	-618.26	3738		1804	
	$V_{transv,\ max}$	10979.48	-3741.36	-798.60	388.44	-55.08	4273		3196	
	$V_{transv,\ min}$	10079.62	3676.88	-1779.05	-401.10	-184.41	4214		2811	
	N_{max}	14481.53	-2209.21	-1946.05	223.16	-202.28	5134		4003	
	N_{min}	6911.33	3627.99	-237.95	-383.59	-1.40	3151		2281	
	$M_{transv,\ max}$	7113.85	5069.57	-1774.64	-235.84	-196.52	3589		1871	
	$M_{transv,\ min}$	10796.41	-8538.58	-756.85	227.36	-50.61	4713		2583	
	$M_{long,\ max}$	7369.10	-54.25	3228.86	2.90	375.23	3284		2186	
	$M_{long,\ min}$	10537.30	-1289.72	-5485.65	126.29	-584.96	4608		2508	
	$M_{torsor,\ max}$	7643.84	-3553.37	2292.03	368.82	324.96	3693		2098	
	$M_{torsor,\ min}$	10262.69	2205.36	-1820.80	-235.93	-188.87	4061		2972	
PILA 4I	$V_{long,\ max}$	10768.29	287.04	4556.13	-3.28	479.69	4368	5318	2802	1974
	$V_{long,\ min}$	8173.61	769.44	-4446.19	-108.03	-477.45	3784		2141	
	$V_{transv,\ max}$	8183.92	-5839.05	-1512.24	669.05	-116.64	3991		2220	
	$V_{transv,\ min}$	7585.65	3531.73	1241.84	-412.29	96.03	3479		2305	
	N_{max}	15380.11	-2574.09	-1387.32	282.09	-131.48	5318		4297	
	N_{min}	7385.85	1616.42	3837.43	-156.16	376.22	3582		1974	
	$M_{transv,\ max}$	7585.65	3730.63	1241.84	-382.98	96.03	3493		2276	
	$M_{transv,\ min}$	8183.92	-7507.30	-1512.24	642.10	-116.64	4170		2028	
	$M_{long,\ max}$	12854.16	-417.35	5689.96	67.50	308.44	5020		3225	
	$M_{long,\ min}$	11536.89	-1502.33	-7875.51	159.75	-196.94	5093		2540	
	$M_{torsor,\ max}$	11536.89	-1502.33	-1955.66	159.75	-196.94	4303		3330	
	$M_{torsor,\ min}$	7604.55	1567.99	725.89	-168.27	58.09	3124		2547	
PILA 5I	$V_{long,\ max}$	10722.60	1202.05	3316.18	-104.41	309.78	4268	5082	2930	2096
	$V_{long,\ min}$	8165.02	757.51	-3267.95	-106.69	-312.01	3574		2347	
	$V_{transv,\ max}$	8164.71	-2741.62	-1757.60	301.35	-136.10	3589		2429	
	$V_{transv,\ min}$	7550.92	2488.15	1370.70	-281.30	108.89	3342		2358	
	N_{max}	15358.12	-659.59	-1624.57	60.69	-149.15	5082		4412	
	N_{min}	7357.32	1197.12	3304.45	-104.74	295.27	3420		2096	
	$M_{transv,\ max}$	10916.21	2691.49	1382.43	-256.31	107.92	4201		3170	
	$M_{transv,\ min}$	8164.71	-4103.70	-1757.60	278.21	-136.10	3734		2272	
	$M_{long,\ max}$	12800.05	746.52	4552.20	-63.67	188.96	4855		3362	
	$M_{long,\ min}$	11524.19	-659.59	-7030.59	60.69	-149.15	4844		2733	
	$M_{torsor,\ max}$	10916.05	743.52	2137.61	-63.86	189.55	4062		3213	
	$M_{torsor,\ min}$	11524.19	-659.59	-1624.57	60.69	-149.15	4123		3454	
PILA 6I	$V_{long,\ max}$	7347.77	46.73	2627.19	1.33	354.38	3191	5021	2268	1843
	$V_{long,\ min}$	10488.91	-1071.04	-3992.59	118.44	-622.39	4382		2706	
	$V_{transv,\ max}$	10941.13	-3592.27	-375.97	399.48	-100.34	4207		3248	
	$V_{transv,\ min}$	10037.16	3887.96	-1148.77	-419.80	-198.71	4151		2862	
	N_{max}	14448.53	-1988.58	-1301.35	219.95	-223.54	5021		4098	
	N_{min}	6881.02	3712.93	14.53	-392.47	-28.18	3134		2288	
	$M_{transv,\ max}$	11992.35	5382.15	-1157.90	-250.23	-209.71	4768		3138	
	$M_{transv,\ min}$	10757.55	-8634.52	-337.82	233.04	-94.13	4673		2607	
	$M_{long,\ max}$	7347.77	46.73	3272.96	1.33	330.46	3270		2189	
	$M_{long,\ min}$	7350.28	-1077.00	-4655.10	117.36	-586.11	3675		1843	
	$M_{torsor,\ max}$	10214.75	1010.56	2225.05	-101.08	253.68	3956		2986	
	$M_{torsor,\ min}$	7625.52	-2000.35	-3837.96	217.49	-550.45	3752		1954	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ULS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 7I	$V_{long,\ max}$	9817.56	-1073.10	4132.49	117.22	620.86	4232	4822	2519	1803
	$V_{long,\ min}$	6871.52	-30.79	-2384.45	3.21	-371.82	3044		2178	
	$V_{transv,\ max}$	10234.70	-3321.19	598.32	369.11	85.11	4018		3069	
	$V_{transv,\ min}$	9392.66	3483.47	1382.21	-390.44	196.47	3968		2708	
	N_{max}	13601.25	-1859.89	1547.71	203.41	219.98	4822		3864	
	N_{min}	6438.95	3337.43	123.44	-365.43	17.62	2986		2201	
	$M_{transv,\ max}$	6628.85	5012.29	1410.07	-234.85	200.40	3413		1803	
	$M_{transv,\ min}$	10063.34	-8342.30	556.94	215.56	79.23	4487		2437	
	$M_{long,\ max}$	9817.56	-1073.10	4795.13	117.22	597.00	4314		2438	
	$M_{long,\ min}$	6871.52	-30.79	-3007.43	3.21	-348.48	3120		2102	
	$M_{torsor,\ max}$	9560.07	2174.47	3827.03	-237.91	544.22	4257		2427	
	$M_{torsor,\ min}$	7129.01	-3278.36	-2078.98	358.34	-295.70	3494		2034	
PILA 8I	$V_{long,\ max}$	9721.48	158.58	1655.34	-29.60	266.96	3648	4465	3012	2122
	$V_{long,\ min}$	6835.35	-828.89	-1619.93	69.18	-261.64	3005		2232	
	$V_{transv,\ max}$	10174.82	-2314.56	17.51	225.49	2.50	3753		3232	
	$V_{transv,\ min}$	9300.86	2456.54	23.93	-263.57	3.51	3561		3006	
	N_{max}	13532.40	-1393.44	17.21	127.38	2.47	4465		4149	
	N_{min}	6375.58	2482.96	19.86	-256.00	2.91	2830		2271	
	$M_{transv,\ max}$	6544.34	3999.95	20.16	-165.63	2.94	3018		2122	
	$M_{transv,\ min}$	10006.06	-6831.43	17.21	127.38	2.47	4188		2664	
	$M_{long,\ max}$	9720.16	-637.58	2329.40	42.71	248.99	3789		2877	
	$M_{long,\ min}$	6836.67	-32.72	-2273.23	-3.14	-243.89	2982		2222	
	$M_{torsor,\ max}$	10006.06	-1393.44	17.21	127.38	2.47	3583		3268	
	$M_{torsor,\ min}$	9469.62	1535.42	24.23	-165.15	3.53	3476		3126	
PILA 9I	$V_{long,\ max}$	6845.09	-28.29	2148.13	-2.53	354.67	3000	4783	2208	1846
	$V_{long,\ min}$	9781.36	-1118.62	-3713.42	125.04	-590.50	4165		2572	
	$V_{transv,\ max}$	10198.87	-3126.12	-486.70	364.81	-73.39	3967		3099	
	$V_{transv,\ min}$	9356.41	3145.09	-1295.00	-382.78	-195.29	3908		2746	
	N_{max}	13566.37	-1790.04	-1393.25	204.11	-209.94	4783		3887	
	N_{min}	6411.73	3043.25	-124.14	-360.92	-18.92	2946		2225	
	$M_{transv,\ max}$	6602.17	4670.14	-1319.05	-229.22	-198.82	3355		1846	
	$M_{transv,\ min}$	10027.37	-8063.94	-462.14	214.07	-69.73	4431		2474	
	$M_{long,\ max}$	6845.09	-28.29	2799.45	-2.53	332.74	3080		2128	
	$M_{long,\ min}$	9781.36	-1118.62	-4362.43	125.04	-568.74	4245		2492	
	$M_{torsor,\ max}$	6588.36	655.27	1979.98	-83.62	298.53	2987		2134	
	$M_{torsor,\ min}$	10038.10	-1802.19	-3545.28	206.13	-534.53	4287		2620	
PILA 10I	$V_{long,\ max}$	9744.13	-880.39	3553.19	110.62	599.46	4107	4745	2605	1920
	$V_{long,\ min}$	6817.26	12.54	-2052.07	7.08	-359.17	2981		2216	
	$V_{transv,\ max}$	10161.00	-2915.47	517.34	364.61	83.05	3942		3106	
	$V_{transv,\ min}$	9319.77	3236.04	1165.22	-387.24	186.55	3890		2748	
	N_{max}	13526.17	-1588.81	1348.73	199.28	216.20	4745		3902	
	N_{min}	6384.87	3070.84	61.49	-361.42	9.71	2931		2227	
	$M_{transv,\ max}$	11144.49	4850.95	1211.72	-233.13	194.06	4495		2978	
	$M_{transv,\ min}$	9989.75	-8015.42	471.46	213.24	75.64	4419		2467	
	$M_{long,\ max}$	9744.13	-880.39	4229.26	110.62	578.26	4191		2521	
	$M_{long,\ min}$	6817.26	12.54	-2702.65	7.08	-337.68	3061		2135	
	$M_{torsor,\ max}$	7084.63	-1562.37	3405.60	191.09	546.31	3503		1920	
	$M_{torsor,\ min}$	9480.61	725.35	-1679.04	-76.98	-269.61	3667		2896	
PILA 11I	$V_{long,\ max}$	9676.32	-507.03	1552.19	41.35	267.89	3665	4435	2978	2215
	$V_{long,\ min}$	6799.55	66.82	-1548.18	-3.02	-267.42	2887		2299	
	$V_{transv,\ max}$	10127.65	-2175.03	2.53	229.59	0.27	3724		3239	
	$V_{transv,\ min}$	9255.20	2580.39	1.76	-266.48	0.40	3560		2986	
	N_{max}	13481.85	-1255.62	2.22	129.61	0.27	4435		4155	
	N_{min}	6342.14	2564.47	1.36	-258.62	0.34	2828		2257	
	$M_{transv,\ max}$	11071.47	4184.25	2.32	-166.15	0.44	4167		3236	
	$M_{transv,\ min}$	9959.10	-6810.16	2.22	129.61	0.27	4172		2657	
	$M_{long,\ max}$	9676.32	-507.03	2238.54	41.35	250.90	3752		2892	
	$M_{long,\ min}$	6799.55	66.82	-2217.52	-3.02	-250.31	2971		2215	
	$M_{torsor,\ max}$	9423.75	1660.98	2.07	-166.44	0.40	3475		3105	
	$M_{torsor,\ min}$	9959.10	-1255.62	2.22	129.61	0.27	3554		3275	
PILA 12I	$V_{long,\ max}$	6898.29	-4.55	2572.59	2.70	380.62	3075	4826	2160	1683
	$V_{long,\ min}$	6909.98	-1159.17	-4232.77	117.72	-603.86	3524		1775	
	$V_{transv,\ max}$	10271.51	-3441.60	-537.57	367.35	-72.76	4028		3076	
	$V_{transv,\ min}$	9429.55	3627.65	-1339.84	-386.90	-179.39	3982		2711	
	N_{max}	13638.09	-1933.88	-1485.38	203.71	-199.92	4826		3880	
	N_{min}	6466.40	3485.83	-102.99	-362.52	-13.17	3004		2194	
	$M_{transv,\ max}$	6656.08	5028.02	-1376.25	-231.63	-184.55	3412		1817	
	$M_{transv,\ min}$	10100.20	-8258.57	-501.19	214.82	-67.63	4476		2466	
	$M_{long,\ max}$	6898.29	-4.55	3209.86	2.70	356.23	3153		2082	
	$M_{long,\ min}$	6909.98	-1159.17	-4853.83	117.72	-579.48	3599		1699	
	$M_{torsor,\ max}$	7155.62	-3419.85	2258.83	354.91	303.52	3542		1998	
	$M_{torsor,\ min}$	6652.66	2256.12	-3919.00	-234.49	-526.77	3545		1683	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ULS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 13I	$V_{long,\ max}$	9915.41	-1335.36	4501.09	123.03	590.17	4327	4882	2476	1786
	$V_{long,\ min}$	6948.98	-0.05	-2700.27	0.45	-368.38	3100		2159	
	$V_{transv,\ max}$	10335.48	-3820.13	601.67	380.74	73.82	4098		3044	
	$V_{transv,\ min}$	9493.52	4007.47	1427.61	-398.11	175.37	4053		2677	
	N_{max}	13702.50	-2144.40	1610.73	207.70	197.83	4882		3857	
	N_{min}	6513.46	3845.71	99.42	-371.75	12.18	3058		2169	
	$M_{transv,\ max}$	6703.57	5321.90	1470.93	-238.79	180.71	3470		1786	
	$M_{transv,\ min}$	10164.11	-8567.71	555.89	220.09	68.21	4535		2442	
	$M_{long,\ max}$	9915.41	-1335.36	5117.42	123.03	564.05	4402		2402	
	$M_{long,\ min}$	6948.98	-0.05	-3282.14	0.45	-342.93	3170		2089	
	$M_{torsor,\ max}$	10179.02	-2144.40	1610.73	207.70	197.83	4001		2977	
	$M_{torsor,\ min}$	6691.98	807.52	-2481.51	-83.32	-305.21	3098		2074	
PILA 14I	$V_{long,\ max}$	10489.04	-9.88	4050.94	33.88	393.27	4182	5068	2864	1737
	$V_{long,\ min}$	7875.26	-1343.70	-4838.33	100.00	-399.82	3800		1972	
	$V_{transv,\ max}$	11103.13	-5259.12	-362.28	477.72	19.53	4426		3149	
	$V_{transv,\ min}$	7255.12	3960.48	-409.29	-345.55	-30.88	3296		2289	
	N_{max}	14781.08	-1980.64	-1423.79	178.61	-85.91	5068		4197	
	N_{min}	7062.52	3246.84	2865.78	-249.51	245.05	3537		1904	
	$M_{transv,\ max}$	7255.12	4071.96	-409.29	-322.48	-30.88	3303		2270	
	$M_{transv,\ min}$	11103.13	-7186.50	-362.28	451.41	19.53	4634		2928	
	$M_{long,\ max}$	10489.04	-9.88	4189.26	33.88	364.44	4192		2854	
	$M_{long,\ min}$	7875.26	-1343.70	-6645.52	100.00	-377.39	4035		1737	
	$M_{torsor,\ max}$	11079.63	-5049.29	-298.71	432.44	26.09	4379		3162	
	$M_{torsor,\ min}$	10311.06	2968.50	2848.38	-218.85	249.83	4309		2740	
PILA 15I	$V_{long,\ max}$	6434.92	-925.25	5455.08	34.31	406.62	3462	4654	1557	1298
	$V_{long,\ min}$	9692.13	-920.31	-6281.95	6.53	-578.92	4430		2203	
	$V_{transv,\ max}$	6949.30	-6615.25	704.29	477.70	6.50	3580		1918	
	$V_{transv,\ min}$	9177.76	4769.70	-1531.16	-461.72	-188.46	4093		2511	
	N_{max}	13038.96	-2210.90	-1316.69	111.43	-176.52	4654		3706	
	N_{min}	6215.95	3383.46	2871.39	-298.28	176.82	3333		1709	
	$M_{transv,\ max}$	6368.70	4895.26	-1592.08	-408.84	-171.48	3394		1779	
	$M_{transv,\ min}$	6949.30	-8399.76	704.29	465.11	6.50	3775		1717	
	$M_{long,\ max}$	6434.92	-925.25	5569.68	34.31	375.28	3468		1552	
	$M_{long,\ min}$	6883.07	-892.95	-7944.63	21.96	-540.26	3939		1298	
	$M_{torsor,\ max}$	9048.97	3207.85	3255.23	-301.21	184.10	4075		2384	
	$M_{torsor,\ min}$	9692.13	-920.31	-6281.95	6.53	-557.24	4424		2210	
PILA 16I	$V_{long,\ max}$	8882.28	-716.11	3549.76	185.28	434.56	3842	4464	2476	1723
	$V_{long,\ min}$	6628.26	211.04	-5085.68	-6.86	-422.51	3379		1723	
	$V_{transv,\ max}$	9336.82	-4625.94	-619.33	539.81	75.42	3981		2742	
	$V_{transv,\ min}$	6173.71	4120.87	-916.59	-347.20	-66.47	3123		1922	
	N_{max}	12672.05	-1177.84	-1594.10	183.79	-48.74	4464		3748	
	N_{min}	6002.40	2756.97	2264.82	-176.12	234.00	3115		1758	
	$M_{transv,\ max}$	8897.21	4270.59	-940.96	-304.83	-44.35	3806		2579	
	$M_{transv,\ min}$	6619.48	-6562.62	-571.61	490.94	55.56	3492		1848	
	$M_{long,\ max}$	6164.93	-809.23	3727.65	167.72	388.65	3179		1772	
	$M_{long,\ min}$	9351.75	226.58	-7045.44	18.40	-377.44	4313		2157	
	$M_{torsor,\ max}$	9336.82	-4625.94	-619.33	508.50	75.42	3973		2734	
	$M_{torsor,\ min}$	8725.89	2772.51	2240.46	-150.86	256.12	3795		2428	
PILA 17I	$V_{long,\ max}$	6184.35	-1591.76	4109.48	143.83	442.05	3332	4406	1617	1548
	$V_{long,\ min}$	9299.13	-253.62	-4221.45	-94.53	-617.84	4017		2464	
	$V_{transv,\ max}$	6653.37	-5074.59	586.83	541.19	23.57	3340		2042	
	$V_{transv,\ min}$	8830.12	3229.21	-698.81	-509.20	-198.90	3739		2715	
	N_{max}	12662.73	-1729.14	-605.62	100.91	-168.01	4406		3760	
	N_{min}	5978.49	1794.61	2306.06	-264.37	195.72	3019		1887	
	$M_{transv,\ max}$	6113.34	3505.57	-845.73	-466.66	-185.81	3095		1979	
	$M_{transv,\ min}$	9364.17	-6958.42	671.94	510.45	3.13	4225		2497	
	$M_{long,\ max}$	8895.16	-1675.85	4346.03	124.27	403.14	4034		2261	
	$M_{long,\ min}$	6582.36	-126.98	-6149.52	-80.48	-585.82	3568		1548	
	$M_{torsor,\ max}$	8718.25	1499.91	2691.20	-256.95	211.25	3725		2547	
	$M_{torsor,\ min}$	9299.13	-253.62	-4221.45	-94.53	-598.91	4011		2470	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ACC (SIS)

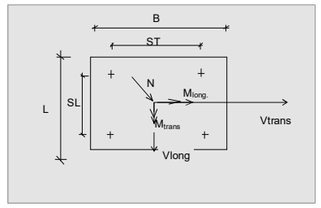
PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 2I	Max	7516.77	6314.90	3628.69	755.63	558.71	4313	4432	1607	1273
	Min	7083.06	-6782.61	-4595.72	-757.60	-709.14	4432		1273	
PILA 3I	Max	8105.82	10698.65	7816.10	1131.80	1029.51	5741	6226	662	28
	Min	7794.06	-11304.85	-10797.16	-1145.56	-1343.27	6226		28	
PILA 4I	Max	8656.61	9800.03	11871.19	1365.21	1196.22	6428	6433	367	53
	Min	8330.61	-12592.02	-11072.69	-1072.07	-1048.44	6433		53	
PILA 5I	Max	8632.12	7190.07	9303.78	759.86	879.19	5543	5543	937	859
	Min	8244.47	-7311.96	-9201.85	-765.59	-821.19	5430		859	
PILA 6I	Max	8094.90	10129.00	7440.77	1009.88	962.38	5575	5977	762	199
	Min	7745.90	-10418.74	-9910.49	-1037.36	-1366.15	5977		199	
PILA 7I	Max	7555.36	11433.23	9967.70	1252.72	1415.35	6118	6118	70	70
	Min	7266.33	-11804.73	-7280.56	-1280.80	-1033.37	5621		437	
PILA 8I	Max	7500.90	9167.98	5391.05	916.65	776.14	4967	4967	1026	932
	Min	7138.80	-9410.49	-5339.95	-971.56	-769.14	4908		932	
PILA 9I	Max	7532.04	10706.34	6787.77	1191.36	1020.53	5474	5902	672	108
	Min	7237.50	-11183.72	-9269.85	-1214.18	-1395.21	5902		108	
PILA 10I	Max	7500.84	10796.35	8977.11	1219.33	1436.73	5900	5900	245	245
	Min	7212.84	-11046.64	-6619.91	-1250.47	-1058.90	5436		580	
PILA 11I	Max	7474.89	9443.77	4997.22	970.78	774.53	4952	4952	1056	971
	Min	7097.29	-9513.89	-4976.59	-1024.44	-771.62	4875		971	
PILA 12I	Max	7579.52	12292.09	7491.40	1290.58	1006.87	5776	6180	443	-90
	Min	7296.39	-12648.72	-9956.38	-1314.84	-1339.17	6180		-90	
PILA 13I	Max	7643.22	11422.25	10128.99	1049.43	1244.99	6059	6059	72	72
	Min	7327.25	-11775.20	-7423.26	-1074.65	-912.51	5565		421	
PILA 14I	Max	8290.63	10967.42	10673.63	945.56	920.96	6119	6119	283	212
	Min	7938.90	-11461.78	-10298.31	-909.89	-819.83	5997		212	
PILA 15I	Max	7354.59	11486.62	11673.91	801.76	839.56	6016	6018	-153	-306
	Min	6943.54	-11563.54	-11952.34	-910.08	-944.89	6018		-306	
PILA 16I	Max	7127.22	9142.26	9452.07	920.84	969.11	5471	5471	337	179
	Min	6572.51	-9325.35	-9557.09	-801.11	-821.07	5292		179	
PILA 17I	Max	7088.00	8668.47	9020.51	1001.61	1012.26	5384	5384	445	301
	Min	6664.82	-9226.37	-8838.60	-1114.25	-1108.05	5373		301	

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CALZADA DERECHA

DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. FORMAS

ϕ pilote [m] = 1.50
Tope Estructural [Mpa] = 4.00
$T_{E,\ servicio}$ [kN] = 7068.58
$T_{E,\ sismo}$ [kN] = 8835.73
Número de Pilotes = 4 — ntrans = 2
Separación Transversal [m] = 4.50 — nlong = 2
Separación Longitudinal [m] = 3.75
ψlong= 7.50
ψtrans= 9.00

B_encepado [m] = 7.50
L_encepado [m] = 6.75
Canto_encep [m] = 2.25
H tierras sobre encp [m] = 0.75
Dens. tierras [kN/m^3] = 19.00



	R_pilote_Max [kN]	R_pilote_min [kN]
ELS	4634	1155
ELU	5968	1875
ACC-SIS	6766	-178

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 2D	$V_{long,\ max}$	7554	-4978	1336	-2	265	3592	4230	1971	1775
	$V_{long,\ min}$	7548	-5892	-1788	111	-252	3776		1838	
	$V_{transv,\ max}$	7736	-6908	1226	220	228	3881		1882	
	$V_{transv,\ min}$	7243	-3269	-239	-183	1	3144		2353	
	N_{max}	10454	-6014	-204	103	9	4230		2834	
	N_{min}	6821	-2990	-230	-179	0	3005		2279	
	$M_{transv,\ max}$	7364	-1395	-246	-108	1	2948		2573	
	$M_{transv,\ min}$	9046	-8876	-235	103	12	4201		2159	
	$M_{long,\ max}$	7554	-4978	1839	-2	249	3654		1908	
	$M_{long,\ min}$	7548	-5892	-2289	111	-240	3839		1775	
	$M_{torsor,\ max}$	7554	-5880	1333	111	249	3714		1903	
	$M_{torsor,\ min}$	7548	-4990	-1785	-3	-240	3644		1916	
PILA 3D	$V_{long,\ max}$	7956	-1723	2602	225	318	3571	4051	2304	1984
	$V_{long,\ min}$	8339	1008	-4105	-161	-462	3815		2219	
	$V_{transv,\ max}$	8338	-3817	-1591	469	-145	3774		2414	
	$V_{transv,\ min}$	7956	3102	87	-400	6	3339		2623	
	N_{max}	11174	-767	-1598	75	-159	4051		3358	
	N_{min}	7365	1166	2333	-132	264	3286		2247	
	$M_{transv,\ max}$	7956	4443	87	-388	6	3485		2471	
	$M_{transv,\ min}$	8338	-3979	-1591	453	-145	3788		2392	
	$M_{long,\ max}$	7956	689	5948	-81	158	3819		1984	
	$M_{long,\ min}$	8339	1008	-4201	-161	-450	3824		2210	
	$M_{torsor,\ max}$	8338	-779	-1599	77	-160	3344		2648	
	$M_{torsor,\ min}$	7957	2476	-1161	-319	-133	3431		2491	
PILA 4D	$V_{long,\ max}$	7943	-872	7265	111	190	4028	4634	1783	1155
	$V_{long,\ min}$	8327	1229	3677	-168	-211	3706		2326	
	$V_{transv,\ max}$	8330	-1932	4955	218	-37	3916		2143	
	$V_{transv,\ min}$	7940	2289	5986	-277	18	4004		1889	
	N_{max}	11158	-357	4679	30	-106	4385		2994	
	N_{min}	7356	1146	6950	-118	167	3865		1657	
	$M_{transv,\ max}$	7940	3364	5986	-259	18	4119		1765	
	$M_{transv,\ min}$	8330	-2098	4955	203	-37	3930		2121	
	$M_{long,\ max}$	7948	587	12330	-59	101	4634		1155	
	$M_{long,\ min}$	8327	1229	3647	-168	-200	3699		2333	
	$M_{torsor,\ max}$	7939	2173	5641	-258	7	3937		1946	
	$M_{torsor,\ min}$	8330	-1816	5301	201	-26	3941		2109	
PILA 5D	$V_{long,\ max}$	7651	46	1754	-5	221	3111	3861	2501	1933
	$V_{long,\ min}$	7650	-499	-2951	94	-454	3413		2243	
	$V_{transv,\ max}$	7951	-2202	-264	269	-69	3248		2647	
	$V_{transv,\ min}$	7349	2648	-923	-276	-156	3263		2334	
	N_{max}	10547	-1128	-925	146	-156	3861		3270	
	N_{min}	6917	2513	-269	-261	-67	3022		2352	
	$M_{transv,\ max}$	7471	6282	-924	-165	-156	3669		1933	
	$M_{transv,\ min}$	9141	-3329	-242	155	-72	3640		2792	
	$M_{long,\ max}$	7651	46	2211	-5	205	3168		2445	
	$M_{long,\ min}$	7650	-499	-3433	94	-432	3471		2185	
	$M_{torsor,\ max}$	7468	559	1598	-57	178	3102		2445	
	$M_{torsor,\ min}$	7833	-1012	-2795	146	-405	3494		2281	
PILA 6D	$V_{long,\ max}$	7155	-660	2986	87	449	3309	3731	2097	1802
	$V_{long,\ min}$	7151	-17	-1507	1	-237	2954		2406	
	$V_{transv,\ max}$	7322	-2287	-1329	256	-189	3275		2299	
	$V_{transv,\ min}$	6872	2401	1018	-261	145	3121		2230	
	N_{max}	9924	-1197	1086	136	154	3731		3083	
	N_{min}	6468	2344	360	-247	51	2895		2247	
	$M_{transv,\ max}$	6986	6241	1035	-156	147	3554		1802	
	$M_{transv,\ min}$	8544	-3421	435	144	62	3521		2607	
	$M_{long,\ max}$	7155	-660	3480	87	431	3369		2036	
	$M_{long,\ min}$	7151	-17	-1971	1	-221	3011		2349	
	$M_{torsor,\ max}$	6984	1610	2808	-160	399	3351		2005	
	$M_{torsor,\ min}$	7322	-2287	-1329	249	-189	3273		2297	

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 7D	$V_{long,\ max}$	7072	178	1183	-21	196	2902	3475	2429	2075
	$V_{long,\ min}$	7093	-568	-1158	47	-191	2952		2402	
	$V_{transv,\ max}$	7374	-1485	8	150	1	2940		2607	
	$V_{transv,\ min}$	6791	1682	19	-178	3	2825		2444	
	N_{max}	9855	-871	9	84	1	3475		3279	
	N_{min}	6398	1683	19	-172	3	2725		2345	
	$M_{transv,\ max}$	6904	5115	18	-112	3	3218		2075	
	$M_{transv,\ min}$	8482	-2752	11	84	2	3342		2726	
	$M_{long,\ max}$	7072	178	1681	-21	182	2964		2367	
	$M_{long,\ min}$	7093	-568	-1640	47	-179	3013		2342	
	$M_{torsor,\ max}$	7242	-772	13	70	2	2808		2632	
	$M_{torsor,\ min}$	6924	970	14	-98	2	2758		2537	
PILA 8D	$V_{long,\ max}$	7131	4	1383	-1	229	2929	3711	2422	1859
	$V_{long,\ min}$	7135	-794	-2744	89	-428	3281		2116	
	$V_{transv,\ max}$	7302	-2107	1203	250	179	3228		2332	
	$V_{transv,\ min}$	6852	2142	-926	-255	-137	3072		2266	
	N_{max}	9902	-1165	-1015	134	-151	3711		3091	
	N_{min}	6447	2074	-300	-243	-45	2849		2281	
	$M_{transv,\ max}$	6966	5799	-948	-154	-141	3485		1859	
	$M_{transv,\ min}$	8524	-3292	-389	142	-58	3494		2624	
	$M_{long,\ max}$	7131	4	1872	-1	211	2989		2362	
	$M_{long,\ min}$	7135	-794	-3211	89	-413	3339		2058	
	$M_{torsor,\ max}$	6960	374	1269	-45	189	2911		2376	
	$M_{torsor,\ min}$	7306	-1164	-2630	133	-391	3349		2155	
PILA 9D	$V_{long,\ max}$	7114	-745	2652	86	432	3258	3698	2126	1856
	$V_{long,\ min}$	7110	-12	-1341	1	-232	2920		2420	
	$V_{transv,\ max}$	7282	-2080	-1156	252	-180	3215		2336	
	$V_{transv,\ min}$	6831	2110	876	-256	136	3056		2272	
	N_{max}	9882	-1131	980	133	152	3698		3094	
	N_{min}	6427	2039	277	-243	43	2836		2283	
	$M_{transv,\ max}$	6946	5845	902	-155	140	3479		1856	
	$M_{transv,\ min}$	8503	-3291	381	142	59	3488		2619	
	$M_{long,\ max}$	7114	-745	3139	86	418	3319		2066	
	$M_{long,\ min}$	7110	-12	-1825	1	-214	2979		2361	
	$M_{torsor,\ max}$	7285	-1109	2545	130	395	3327		2165	
	$M_{torsor,\ min}$	6939	351	-1234	-43	-192	2899		2377	
PILA 10D	$V_{long,\ max}$	7032	-480	1058	31	191	2910	3470	2406	2082
	$V_{long,\ min}$	7052	-50	-1052	-6	-190	2860		2454	
	$V_{transv,\ max}$	7334	-1503	5	152	1	2932		2596	
	$V_{transv,\ min}$	6751	1525	1	-180	0	2795		2455	
	N_{max}	9814	-916	4	86	1	3470		3265	
	N_{min}	6358	1530	1	-175	0	2696		2355	
	$M_{transv,\ max}$	6864	4984	2	-113	0	3191		2082	
	$M_{transv,\ min}$	8442	-2816	4	86	1	3338		2711	
	$M_{long,\ max}$	7032	-480	1569	31	179	2974		2342	
	$M_{long,\ min}$	7052	-50	-1542	-6	-178	2921		2392	
	$M_{torsor,\ max}$	6864	938	2	-113	0	2741		2532	
	$M_{torsor,\ min}$	7222	-916	4	86	1	2822		2617	
PILA 11D	$V_{long,\ max}$	7103	-12	1364	0	238	2923	3694	2413	1839
	$V_{long,\ min}$	7108	-715	-2640	88	-437	3254		2129	
	$V_{transv,\ max}$	7275	-2125	1165	252	188	3222		2326	
	$V_{transv,\ min}$	6825	2188	-835	-258	-136	3058		2268	
	N_{max}	9876	-1132	-961	135	-150	3694		3096	
	N_{min}	6420	2106	-252	-244	-43	2839		2278	
	$M_{transv,\ max}$	6939	6025	-866	-155	-139	3492		1839	
	$M_{transv,\ min}$	8497	-3354	-378	143	-58	3493		2612	
	$M_{long,\ max}$	7103	-12	1920	0	221	2992		2344	
	$M_{long,\ min}$	7108	-715	-3069	88	-422	3306		2076	
	$M_{torsor,\ max}$	7275	-2125	1165	246	188	3220		2325	
	$M_{torsor,\ min}$	6936	1398	-2442	-158	-388	3263		2068	
PILA 12D	$V_{long,\ max}$	7181	-705	2982	88	424	3313	3732	2107	1839
	$V_{long,\ min}$	7178	106	-1507	0	-227	2968		2406	
	$V_{transv,\ max}$	7349	-2174	-1299	253	-175	3260		2326	
	$V_{transv,\ min}$	6899	2449	994	-257	134	3126		2236	
	N_{max}	9951	-1139	1101	135	148	3732		3096	
	N_{min}	6495	2368	318	-243	43	2895		2258	
	$M_{transv,\ max}$	7013	6009	1021	-154	137	3529		1839	
	$M_{transv,\ min}$	8570	-3234	425	143	57	3504		2638	
	$M_{long,\ max}$	7181	-705	3445	88	408	3370		2050	
	$M_{long,\ min}$	7178	106	-1965	0	-209	3023		2350	
	$M_{torsor,\ max}$	7352	-1116	2854	133	384	3383		2144	
	$M_{torsor,\ min}$	7007	517	-1379	-45	-186	2952		2358	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 13D	$V_{long,\ max}$	7165	238	1538	-20	216	2985	3533	2392	2044
	$V_{long,\ min}$	7180	-607	-1476	47	-207	3025		2373	
	$V_{transv,\ max}$	7464	-1939	26	178	3	3023		2583	
	$V_{transv,\ min}$	6882	2275	36	-209	5	2924		2406	
	N_{max}	9946	-1120	28	101	3	3533		3275	
	N_{min}	6489	2273	34	-200	4	2823		2306	
	$M_{transv,\ max}$	6995	5607	35	-128	4	3302		2044	
	$M_{transv,\ min}$	8572	-3051	34	102	4	3406		2716	
	$M_{long,\ max}$	7165	238	2005	-20	199	3042		2335	
	$M_{long,\ min}$	7180	-607	-1926	47	-191	3081		2317	
	$M_{torsor,\ max}$	7445	-1819	28	160	4	3000		2586	
	$M_{torsor,\ min}$	7014	1337	33	-114	4	2828		2520	
PILA 14D	$V_{long,\ max}$	7694	-48	2949	29	286	3307	3976	2339	2091
	$V_{long,\ min}$	8105	263	-4661	-17	-410	3697		2149	
	$V_{transv,\ max}$	8093	-3639	-380	354	-7	3461		2547	
	$V_{transv,\ min}$	7706	3854	-1332	-329	-113	3541		2261	
	N_{max}	10812	-528	-1952	62	-155	3976		3245	
	N_{min}	7140	2528	1892	-198	170	3311		2143	
	$M_{transv,\ max}$	7706	5357	-1332	-318	-113	3705		2091	
	$M_{transv,\ min}$	8093	-3733	-380	330	-7	3466		2531	
	$M_{long,\ max}$	7694	-48	4362	29	269	3491		2155	
	$M_{long,\ min}$	8105	263	-4762	-17	-389	3704		2142	
	$M_{torsor,\ max}$	7694	-927	2126	99	203	3288		2393	
	$M_{torsor,\ min}$	8105	1141	-3838	-87	-323	3676		2205	
PILA 15D	$V_{long,\ max}$	6669	-1350	4222	74	310	3384	3578	1772	1607
	$V_{long,\ min}$	6981	-1039	-3222	26	-345	3293		1996	
	$V_{transv,\ max}$	7011	-4859	1339	368	67	3475		1999	
	$V_{transv,\ min}$	6640	2469	-339	-265	-87	2964		2273	
	N_{max}	9434	-2250	256	136	-31	3578		2991	
	N_{min}	6179	1690	2244	-176	133	3008		1954	
	$M_{transv,\ max}$	6640	3859	-339	-250	-87	3115		2115	
	$M_{transv,\ min}$	7011	-4945	1339	350	67	3480		1984	
	$M_{long,\ max}$	6669	-1350	5483	74	299	3549		1607	
	$M_{long,\ min}$	6981	-1039	-3312	26	-319	3297		1991	
	$M_{torsor,\ max}$	6661	278	2323	-64	138	2955		2191	
	$M_{torsor,\ min}$	6981	-1039	-3222	26	-319	3285		2003	
PILA 16D	$V_{long,\ max}$	5934	-95	1905	91	259	2741	3256	2056	1751
	$V_{long,\ min}$	6239	-106	-2931	28	-261	2940		1978	
	$V_{transv,\ max}$	6231	-2572	-611	334	21	2907		2160	
	$V_{transv,\ min}$	5942	2372	-415	-214	-31	2759		2103	
	N_{max}	8562	-557	-934	101	-39	3256		2860	
	N_{min}	5519	1652	1310	-104	152	2702		1894	
	$M_{transv,\ max}$	5938	3962	745	-54	106	2962		1819	
	$M_{transv,\ min}$	6231	-2690	-611	318	21	2916		2143	
	$M_{long,\ max}$	5938	1138	3608	-54	106	3030		1751	
	$M_{long,\ min}$	6239	-106	-3038	28	-253	2952		1966	
	$M_{torsor,\ max}$	6211	-2447	-608	304	21	2880		2162	
	$M_{torsor,\ min}$	5864	1537	1300	-87	154	2770		1990	
PILA 17D	$V_{long,\ max}$	6060	-1375	2686	118	275	3031	3283	1843	1675
	$V_{long,\ min}$	6313	101	-2968	-75	-408	3019		1960	
	$V_{transv,\ max}$	6351	-3533	288	374	-5	3006		2141	
	$V_{transv,\ min}$	6023	2259	-570	-328	-116	2842		2118	
	N_{max}	8667	-1022	-477	65	-100	3283		2868	
	N_{min}	5608	970	1524	-155	133	2684		1982	
	$M_{transv,\ max}$	6023	3425	-570	-316	-116	2968		1986	
	$M_{transv,\ min}$	6351	-3647	288	360	-5	3015		2125	
	$M_{long,\ max}$	6060	-1375	3965	118	269	3199		1675	
	$M_{long,\ min}$	6313	101	-3067	-75	-389	3026		1952	
	$M_{torsor,\ max}$	5953	872	1647	-147	144	2777		2057	
	$M_{torsor,\ min}$	6313	101	-2968	-75	-389	3013		1966	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ULS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 2D	$V_{long,\ max}$	10198.87	-6720.94	1823.13	-3.22	361.23	4541	5426	2345	1631
	$V_{long,\ min}$	7121.20	-5926.89	-2368.09	150.34	-349.94	3789		1631	
	$V_{transv,\ max}$	7407.93	-7455.84	1746.66	313.90	305.36	3976		1670	
	$V_{transv,\ min}$	9731.52	-4156.51	-324.63	-272.99	0.69	3899		2888	
	N_{max}	14141.49	-8273.80	-271.82	155.24	12.67	5426		3507	
	N_{min}	6663.86	-2129.46	-259.75	-266.79	-5.39	2898		2352	
	$M_{transv,\ max}$	6844.24	-1600.66	1664.04	-161.07	289.88	3130		2157	
	$M_{transv,\ min}$	12240.55	-12136.55	-313.15	155.06	16.23	5386		2596	
	$M_{long,\ max}$	7134.70	-4696.91	2590.94	-2.12	337.77	3645		1708	
	$M_{long,\ min}$	10188.86	-7953.95	-3109.41	149.33	-327.92	4874		2080	
	$M_{torsor,\ max}$	10198.79	-7939.15	1819.49	149.79	339.71	4706		2253	
	$M_{torsor,\ min}$	7121.28	-4708.68	-2364.44	-2.66	-333.44	3612		1735	
PILA 3D	$V_{long,\ max}$	7412.45	-2192.44	3785.99	292.61	453.53	3703	5215	1934	1934
	$V_{long,\ min}$	11285.76	1250.15	-5762.64	-204.93	-647.41	4866		2663	
	$V_{transv,\ max}$	7982.64	-5244.28	-2315.72	646.42	-219.61	4007		2092	
	$V_{transv,\ min}$	10712.06	4297.23	338.74	-552.20	31.40	4240		3176	
	N_{max}	15114.35	-1143.23	-2378.55	113.18	-239.07	5215		4183	
	N_{min}	7200.01	1768.87	3558.61	-196.45	396.27	3531		1951	
	$M_{transv,\ max}$	7413.00	6132.43	391.58	-535.12	31.79	3622		2136	
	$M_{transv,\ min}$	11285.21	-5481.41	-2368.23	622.80	-219.92	4860		2878	
	$M_{long,\ max}$	10711.79	1040.42	8249.99	-121.45	237.44	4887		2314	
	$M_{long,\ min}$	11285.76	1250.15	-5892.34	-204.93	-631.99	4879		2651	
	$M_{torsor,\ max}$	11284.89	-1161.85	-2379.90	115.58	-239.39	4261		3224	
	$M_{torsor,\ min}$	7413.59	3476.37	-1293.95	-441.78	-154.78	3461		2251	
PILA 4D	$V_{long,\ max}$	7398.05	-1211.16	7670.02	156.61	274.17	4020	5968	1541	1210
	$V_{long,\ min}$	11269.36	1605.80	4813.82	-222.37	-300.12	4675		2855	
	$V_{transv,\ max}$	7978.79	-2783.53	4257.16	313.37	-63.59	3861		2069	
	$V_{transv,\ min}$	7386.86	3187.49	5925.79	-383.85	39.85	3991		1679	
	N_{max}	15093.80	-571.83	6171.45	49.53	-158.46	5612		3744	
	N_{min}	7185.84	1689.46	7747.76	-173.58	251.97	4028		1436	
	$M_{transv,\ max}$	7386.86	4638.05	5925.79	-359.64	39.85	4146		1511	
	$M_{transv,\ min}$	7978.79	-3006.61	4257.16	293.23	-63.59	3881		2040	
	$M_{long,\ max}$	10701.74	843.08	16796.23	-84.70	152.36	5968		1210	
	$M_{long,\ min}$	7961.39	-197.09	1936.35	5.39	-162.46	3213		2555	
	$M_{torsor,\ max}$	7385.93	3030.02	5459.51	-357.25	24.77	3900		1756	
	$M_{torsor,\ min}$	7979.72	-2626.07	4723.44	290.84	-48.51	3896		2024	
PILA 5D	$V_{long,\ max}$	7227.84	-33.23	2652.45	-4.50	350.81	3163	4944	2238	1845
	$V_{long,\ min}$	10327.92	-664.93	-4051.99	126.33	-623.10	4307		2705	
	$V_{transv,\ max}$	10779.42	-3336.87	-302.68	403.03	-85.87	4125		3251	
	$V_{transv,\ min}$	9876.14	3937.56	-1292.36	-411.63	-216.81	4139		2789	
	N_{max}	14267.11	-1726.39	-1294.40	220.07	-217.27	4944		4084	
	N_{min}	6761.98	3658.28	-90.80	-388.10	-43.69	3111		2248	
	$M_{transv,\ max}$	10059.56	8701.93	-1292.87	-246.81	-216.93	4673		2265	
	$M_{transv,\ min}$	7495.67	-4823.90	-92.84	234.40	-44.14	3386		2263	
	$M_{long,\ max}$	7227.84	-33.23	3268.68	-4.50	329.92	3239		2162	
	$M_{long,\ min}$	7231.15	-699.70	-4747.79	124.82	-584.99	3618		1845	
	$M_{torsor,\ max}$	6952.82	871.43	2419.81	-98.39	289.48	3161		2149	
	$M_{torsor,\ min}$	10602.94	-1569.59	-3819.35	220.22	-552.38	4447		2749	
PILA 6D	$V_{long,\ max}$	9659.80	-886.38	4097.01	117.41	616.14	4166	4768	2507	1993
	$V_{long,\ min}$	6754.42	-77.13	-2373.82	4.77	-368.95	3018		2146	
	$V_{transv,\ max}$	10076.38	-3242.83	555.76	373.32	79.06	3963		3047	
	$V_{transv,\ min}$	9235.40	3582.01	1413.93	-389.35	200.97	3945		2652	
	N_{max}	13423.11	-1815.20	1514.91	205.01	215.32	4768		3831	
	N_{min}	6322.61	3454.71	163.00	-366.34	23.23	2977		2152	
	$M_{transv,\ max}$	9406.54	8631.16	1439.17	-233.68	204.56	4515		2090	
	$M_{transv,\ min}$	7007.18	-4891.53	263.98	218.58	37.58	3289		2109	
	$M_{long,\ max}$	9659.80	-886.38	4764.61	117.41	591.94	4248		2425	
	$M_{long,\ min}$	6754.42	-77.13	-3001.41	4.77	-346.96	3095		2069	
	$M_{torsor,\ max}$	9402.80	2379.01	3832.81	-238.84	545.02	4242		2364	
	$M_{torsor,\ min}$	7011.42	-3342.52	-2109.62	361.02	-300.05	3478		1993	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ULS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 7D	$V_{long,\ max}$	9545.80	247.63	1611.55	-29.69	267.99	3609	4406	2963	2124
	$V_{long,\ min}$	6704.92	-809.97	-1583.01	69.23	-262.33	2966		2206	
	$V_{transv,\ max}$	9999.07	-2242.23	9.67	226.01	1.30	3699		3198	
	$V_{transv,\ min}$	9124.80	2508.16	27.05	-264.07	4.13	3523		2956	
	N_{max}	13331.09	-1321.73	11.97	127.79	1.69	4406		4108	
	N_{min}	6245.15	2510.61	23.09	-256.73	3.55	2801		2235	
	$M_{transv,\ max}$	9293.63	7050.68	24.75	-165.58	3.74	4045		2469	
	$M_{transv,\ min}$	6958.32	-3895.10	6.55	132.83	0.89	3099		2231	
	$M_{long,\ max}$	9545.80	247.63	2283.90	-29.69	249.32	3693		2879	
	$M_{long,\ min}$	6704.92	-809.97	-2234.42	69.23	-245.16	3047		2124	
	$M_{torsor,\ max}$	9800.13	-1173.83	17.86	106.83	2.56	3503		3235	
	$M_{torsor,\ min}$	9323.74	1439.76	18.86	-144.63	2.86	3423		3096	
PILA 8D	$V_{long,\ max}$	6734.58	-12.91	2177.84	1.00	356.12	2975	4739	2178	2097
	$V_{long,\ min}$	9632.31	-1067.30	-3766.05	120.01	-588.20	4128		2533	
	$V_{transv,\ max}$	10049.64	-3099.37	-513.03	368.39	-76.20	3932		3061	
	$V_{transv,\ min}$	9207.49	3206.80	-1284.89	-381.01	-190.73	3874		2705	
	N_{max}	13394.40	-1754.30	-1418.14	202.43	-210.48	4739		3844	
	N_{min}	6301.53	3089.21	-104.56	-360.87	-15.60	2920		2196	
	$M_{transv,\ max}$	9378.92	8019.45	-1318.21	-229.99	-195.67	4420		2169	
	$M_{transv,\ min}$	6987.25	-4640.32	-237.80	215.70	-35.34	3251		2135	
	$M_{long,\ max}$	6734.58	-12.91	2838.03	1.00	332.54	3056		2097	
	$M_{long,\ min}$	9632.31	-1067.30	-4397.50	120.01	-568.31	4206		2455	
	$M_{torsor,\ max}$	6477.90	672.54	2010.72	-79.99	298.74	2964		2099	
	$M_{torsor,\ min}$	9888.99	-1752.75	-3598.93	201.00	-534.52	4250		2580	
PILA 9D	$V_{long,\ max}$	9605.11	-1000.79	3638.95	115.79	593.45	4097	4720	2548	1875
	$V_{long,\ min}$	6713.95	-38.53	-2107.98	4.24	-359.68	2965		2179	
	$V_{transv,\ max}$	10022.08	-3028.98	509.92	367.82	79.22	3918		3061	
	$V_{transv,\ min}$	9180.16	3157.68	1215.20	-382.58	188.65	3852		2713	
	N_{max}	13366.91	-1704.18	1370.53	201.19	212.83	4720		3848	
	N_{min}	6281.37	3032.41	83.60	-360.89	12.96	2905		2201	
	$M_{transv,\ max}$	9351.53	8078.61	1254.03	-231.34	194.70	4411		2165	
	$M_{transv,\ min}$	6966.87	-4639.72	238.94	215.81	37.13	3246		2129	
	$M_{long,\ max}$	9605.11	-1000.79	4296.59	115.79	574.15	4179		2466	
	$M_{long,\ min}$	6713.95	-38.53	-2762.29	4.24	-336.40	3045		2098	
	$M_{torsor,\ max}$	6981.75	-1661.67	3481.76	195.89	541.14	3498		1875	
	$M_{torsor,\ min}$	6457.32	634.50	-1951.74	-76.72	-303.55	2948		2104	
PILA 10D	$V_{long,\ max}$	9492.10	-641.15	1441.56	41.15	261.35	3617	4398	2934	2198
	$V_{long,\ min}$	6664.35	-74.50	-1433.35	-2.07	-259.58	2836		2282	
	$V_{transv,\ max}$	9944.89	-2256.63	6.66	230.06	1.59	3688		3184	
	$V_{transv,\ min}$	9070.73	2285.34	1.00	-266.66	-0.24	3481		2972	
	N_{max}	13275.91	-1376.53	4.86	130.54	1.12	4398		4090	
	N_{min}	6205.16	2321.85	0.91	-259.95	-0.27	2767		2250	
	$M_{transv,\ max}$	9239.58	6867.04	2.80	-167.16	0.23	4007		2481	
	$M_{transv,\ min}$	11424.03	-3941.86	4.92	130.78	1.14	4220		3342	
	$M_{long,\ max}$	9492.10	-641.15	2130.77	41.15	244.56	3704		2847	
	$M_{long,\ min}$	6664.35	-74.50	-2095.53	-2.07	-242.97	2919		2198	
	$M_{torsor,\ max}$	9239.58	1405.23	2.80	-167.16	0.23	3401		3087	
	$M_{torsor,\ min}$	9776.04	-1376.53	4.86	130.54	1.12	3523		3215	
PILA 11D	$V_{long,\ max}$	6707.00	-48.85	2130.43	2.86	368.15	2970	4715	2170	2046
	$V_{long,\ min}$	9596.78	-959.38	-3622.65	118.31	-599.52	4091		2552	
	$V_{transv,\ max}$	10013.35	-3077.50	-517.41	368.77	-76.65	3922		3054	
	$V_{transv,\ min}$	9171.32	3270.46	-1155.45	-384.46	-188.20	3855		2707	
	N_{max}	13359.35	-1708.69	-1344.33	202.78	-209.51	4715		3851	
	N_{min}	6274.87	3121.18	-56.24	-362.64	-14.37	2910		2193	
	$M_{transv,\ max}$	9342.70	8326.34	-1202.67	-231.63	-193.53	4429		2142	
	$M_{transv,\ min}$	6960.40	-4742.76	-245.12	216.57	-35.68	3257		2116	
	$M_{long,\ max}$	6707.00	-48.85	2881.58	2.86	344.99	3063		2077	
	$M_{long,\ min}$	9596.78	-959.38	-4201.51	118.31	-579.28	4162		2480	
	$M_{torsor,\ max}$	6964.56	-3087.99	1837.76	356.08	295.46	3399		2046	
	$M_{torsor,\ min}$	9339.22	2079.76	-3329.99	-234.91	-529.75	4120		2452	
PILA 12D	$V_{long,\ max}$	9695.02	-945.95	4093.44	118.91	582.55	4171	4768	2520	1833
	$V_{long,\ min}$	6782.25	71.56	-2371.09	2.65	-353.35	3019		2158	
	$V_{transv,\ max}$	10112.48	-3193.45	565.28	372.25	76.13	3966		3060	
	$V_{transv,\ min}$	9271.76	3647.81	1379.33	-383.43	185.55	3951		2661	
	N_{max}	13460.54	-1733.97	1539.32	203.47	207.05	4768		3848	
	N_{min}	6349.32	3468.50	103.52	-361.77	14.02	2973		2167	
	$M_{transv,\ max}$	9442.91	8319.25	1419.32	-230.83	190.92	4482		2140	
	$M_{transv,\ min}$	7033.90	-4660.96	263.52	217.31	35.52	3269		2141	
	$M_{long,\ max}$	9695.02	-945.95	4719.15	118.91	560.73	4248		2443	
	$M_{long,\ min}$	6782.25	71.56	-2989.76	2.65	-328.97	3094		2083	
	$M_{torsor,\ max}$	7048.01	-1738.44	3904.76	199.99	525.39	3576		1833	
	$M_{torsor,\ min}$	9433.12	893.34	-1921.88	-81.48	-258.62	3704		2838	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ULS

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 13D	$V_{long,\ max}$	9671.35	329.27	2096.24	-28.62	294.82	3722	4490	2913	2078
	$V_{long,\ min}$	6790.94	-892.35	-2026.24	68.74	-284.17	3062		2153	
	$V_{transv,\ max}$	10119.81	-2934.14	34.47	269.01	4.22	3821		3158	
	$V_{transv,\ min}$	9247.66	3386.99	49.56	-310.08	6.42	3667		2897	
	N_{max}	13453.62	-1705.82	36.93	154.19	4.58	4490		4098	
	N_{min}	6336.66	3370.15	36.76	-298.45	4.83	2932		2170	
	$M_{transv,\ max}$	9416.36	7761.70	47.10	-190.03	6.07	4164		2423	
	$M_{transv,\ min}$	7047.47	-4386.62	23.90	158.95	2.93	3185		2202	
	$M_{long,\ max}$	9671.35	329.27	2727.52	-28.62	272.47	3799		2835	
	$M_{long,\ min}$	6790.94	-892.35	-2634.31	68.74	-263.65	3137		2078	
	$M_{torsor,\ max}$	10091.20	-2754.59	37.28	241.46	4.66	3788		3163	
	$M_{torsor,\ min}$	9444.97	1979.13	44.30	-169.42	5.63	3523		3068	
PILA 14D	$V_{long,\ max}$	7168.48	-101.40	4365.89	35.53	414.06	3411	5120	1976	1702
	$V_{long,\ min}$	7789.06	215.26	-6555.94	-19.21	-582.01	3917		1772	
	$V_{transv,\ max}$	7767.58	-5356.08	-503.87	508.58	-13.16	3628		2295	
	$V_{transv,\ min}$	7189.95	5469.93	-1686.18	-474.82	-148.77	3686		1931	
	N_{max}	14626.35	-876.43	-2857.97	97.66	-228.56	5120		4026	
	N_{min}	6970.84	3507.68	3071.95	-280.86	269.59	3585		1825	
	$M_{transv,\ max}$	7189.95	7499.66	-1686.18	-459.58	-148.77	3907		1702	
	$M_{transv,\ min}$	7767.58	-5482.37	-503.87	475.89	-13.16	3633		2273	
	$M_{long,\ max}$	7168.48	-101.40	6273.79	35.53	390.93	3658		1728	
	$M_{long,\ min}$	7789.06	215.26	-6691.98	-19.21	-552.86	3926		1762	
	$M_{torsor,\ max}$	10356.82	-1092.75	3099.45	120.37	293.46	4134		2889	
	$M_{torsor,\ min}$	7788.23	1400.84	-5445.36	-113.22	-464.10	3889		1847	
PILA 15D	$V_{long,\ max}$	6239.67	-1629.23	5870.41	105.21	454.81	3579	4544	1378	1378
	$V_{long,\ min}$	6705.68	-1287.26	-4898.66	43.23	-488.56	3522		1637	
	$V_{transv,\ max}$	6752.30	-6744.49	1667.93	530.79	100.95	3715		1711	
	$V_{transv,\ min}$	6193.05	3828.01	-696.18	-378.38	-115.34	3088		1982	
	N_{max}	12763.02	-3266.85	244.21	201.30	-49.98	4544		3723	
	N_{min}	6033.67	2893.84	2901.20	-271.63	186.07	3233		1704	
	$M_{transv,\ max}$	6193.05	5704.12	-696.18	-358.33	-115.34	3291		1769	
	$M_{transv,\ min}$	9491.14	-6905.00	1705.64	490.47	81.65	4407		2369	
	$M_{long,\ max}$	8978.51	-1672.67	7610.94	88.91	420.20	4486		1832	
	$M_{long,\ min}$	6705.68	-1287.26	-5019.50	43.23	-453.89	3528		1631	
	$M_{torsor,\ max}$	8797.00	1789.84	4377.28	-196.89	287.55	4010		2272	
	$M_{torsor,\ min}$	6705.68	-1287.26	-4898.66	43.23	-453.89	3512		1647	
PILA 16D	$V_{long,\ max}$	7988.01	-1.25	2697.85	111.11	360.53	3385	4126	2449	1686
	$V_{long,\ min}$	5989.31	-383.16	-4044.33	39.12	-377.42	3094		1704	
	$V_{transv,\ max}$	8433.68	-3600.33	-950.73	462.62	16.85	3648		2584	
	$V_{transv,\ min}$	5536.12	3265.02	-394.65	-315.68	-44.30	2784		1927	
	N_{max}	11581.31	-879.59	-1387.42	148.03	-63.80	4126		3523	
	N_{min}	5391.11	2385.42	2009.64	-171.31	212.45	2880		1686	
	$M_{transv,\ max}$	7993.73	5474.87	1131.59	-84.83	153.72	3717		2107	
	$M_{transv,\ min}$	5977.88	-3871.44	-911.80	431.01	3.17	3047		1942	
	$M_{long,\ max}$	7993.73	1663.46	4997.21	-84.83	153.72	3809		2015	
	$M_{long,\ min}$	8445.11	-270.90	-4226.84	49.48	-352.10	3715		2317	
	$M_{torsor,\ max}$	8404.62	-3412.62	-945.79	420.44	17.50	3609		2588	
	$M_{torsor,\ min}$	7883.48	2260.86	1964.68	-134.54	225.35	3478		2316	
PILA 17D	$V_{long,\ max}$	5671.53	-1681.55	3699.30	161.31	398.43	3150	4159	1551	1551
	$V_{long,\ min}$	8542.97	37.45	-4135.31	-90.28	-565.52	3776		2325	
	$V_{transv,\ max}$	6106.76	-4808.26	222.56	530.17	-6.84	3117		1986	
	$V_{transv,\ min}$	8107.74	3164.15	-658.56	-454.98	-143.58	3515		2550	
	N_{max}	11723.57	-1492.56	-755.47	100.68	-148.14	4159		3537	
	N_{min}	5483.50	1586.77	2157.70	-224.32	205.52	2845		1794	
	$M_{transv,\ max}$	5612.44	4844.44	-759.16	-431.12	-136.64	3084		1723	
	$M_{transv,\ min}$	8596.19	-5036.39	277.52	498.06	-18.95	3768		2564	
	$M_{long,\ max}$	8160.96	-1755.64	5481.07	148.66	377.45	4009		1931	
	$M_{long,\ min}$	6047.67	143.90	-4369.69	-81.72	-533.03	3183		1666	
	$M_{torsor,\ max}$	8001.26	1348.96	2430.29	-216.96	218.73	3486		2407	
	$M_{torsor,\ min}$	6047.67	143.90	-4235.91	-81.72	-533.03	3165		1684	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ACC (SIS)

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
PILA 2D	Max	7914.48	1213.06	4107.23	669.55	659.26	3918	4921	2158	923
	Min	7439.60	-10825.18	-4521.66	-678.89	-643.31	4921		923	
PILA 3D	Max	8460.62	11562.13	12888.54	1379.52	1370.11	6766	6766	-62	-65
	Min	8154.50	-11300.68	-12562.76	-1389.48	-1374.79	6621		-65	
PILA 4D	Max	8477.05	7533.46	14610.79	714.47	805.82	6217	6217	163	163
	Min	8053.77	-6390.71	-2656.87	-826.43	-820.69	4423		1802	
PILA 5D	Max	7967.91	10283.65	7424.73	980.33	949.03	5547	5792	712	310
	Min	7630.54	-8952.42	-10031.12	-1004.88	-1363.85	5792		310	
PILA 6D	Max	7433.62	11959.43	9687.53	1222.33	1375.26	6089	6089	23	23
	Min	7151.87	-10964.84	-7027.33	-1247.56	-996.97	5447		538	
PILA 7D	Max	7355.86	9467.69	5322.27	893.02	789.08	4953	4953	956	956
	Min	7020.72	-8519.83	-5278.17	-947.63	-782.74	4770		999	
PILA 8D	Max	7417.42	11204.64	6887.37	1165.80	1020.27	5507	5791	569	153
	Min	7128.06	-10380.40	-9368.81	-1190.79	-1389.25	5791		153	
PILA 9D	Max	7394.15	11403.78	9226.26	1224.31	1431.08	5973	5973	120	120
	Min	7110.43	-10551.27	-6833.00	-1251.55	-1059.37	5384		582	
PILA 10D	Max	7289.41	9019.09	5165.31	889.49	840.59	4880	4880	994	994
	Min	7007.35	-8258.67	-5139.88	-942.13	-837.02	4734		1026	
PILA 11I	Max	7386.02	11339.67	6789.88	1220.71	1065.11	5529	5774	559	187
	Min	7105.42	-10400.74	-9064.49	-1247.61	-1429.77	5774		187	
PILA 12D	Max	7465.62	11019.38	9735.17	1074.81	1308.85	5942	5942	112	112
	Min	7174.27	-9935.98	-7086.20	-1098.55	-952.45	5295		626	
PILA 13D	Max	7494.16	9923.06	5580.58	820.09	694.64	5026	5026	916	916
	Min	7067.01	-8775.62	-5451.35	-874.96	-678.44	4783		972	
PILA 14D	Max	8207.95	13537.69	11755.94	1034.57	1005.93	6576	6576	-171	-171
	Min	7887.26	-11626.71	-12578.39	-1124.09	-1089.91	6441		-151	
PILA 15D	Max	7135.90	10671.62	12156.67	925.27	929.44	5993	5993	-178	-178
	Min	6772.65	-11827.15	-9711.58	-890.75	-864.21	5676		-60	
PILA 16D	Max	6411.82	7751.90	7867.73	808.67	847.82	4862	4862	533	533
	Min	5932.00	-7058.24	-7261.65	-735.25	-726.53	4530		589	
PILA 17D	Max	6486.39	8743.18	8988.27	1001.16	989.05	5231	5231	298	290
	Min	6137.95	-8815.30	-8337.74	-1065.43	-1040.41	5096		290	

3. CÁLCULO DE LOS PILOTE

3.1. Cálculo de la longitud

La longitud de los pilotes se calcula teniendo en cuenta las recomendaciones del informe geotécnico del proyecto. En dicho documento se observa que para alcanzar cargas admisibles significativas el pilote debe penetrar en el estrato T_M (Margas) un mínimo de 6·D. La cota superior de la formación T_M se encuentra a cota absoluta variable entre -17.00 y -15.50, por lo que la punta del pilote deberá encontrase siempre por debajo de la cota:

$$Z_{min} = (-15.5\,, -17) - 6 \cdot 1.5 = (-24.5\,, -26)$$

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CARGAS HUNDIMIENTO PILOTES
CALZADA IZQUIERDA

Datos Geotécnicos:

Coefic. Seguridad	
C.S Fuste	C.S. Punta
2.2	2.2

Tope estructural	
q_{max} [Mpa] =	4

CAPA			q_f [kN/m^2]	q_p [kN/m^2] D_{pil} = 1.5m
Código	Descripción			
Q_C	1 Arcillas		12	
Q_S	2 Arenas		6	
Q_G	3 Gravas	PK 0+000-0+600	39	
		PK 0+600-1+240	65	
T_M	4 Margas		43	4630

GEOMETRÍA														RESISTENCIA				
PILA	PK	ϕ_{PIL} [m]	ZD coronació	H_{tmc} [m]	Zsup.pil	Cota Q_S	Cota Q_G	Cota T_M	Espesor Q_C	Espesor Q_S	Empotram. T_M	Z_{PIL}	L_{PTIL} [m]	R_f [kN]	R_p [kN]	Q_{Hund} [kN]	N_{max} [kN]	Factor
P2I	PK 0+000-0+600	1.50	7.25	2.25	5.00	-4.00	-11.00	-17.00	9.00	7.00	9.00	-26.00	31.00	1651.5	3719.0	**5370.5**	4432	82.5%
P3I	PK 0+000-0+600	1.50	7.10	2.25	4.85	-4.00	-11.00	-17.00	8.85	7.00	19.00	-36.00	40.85	2568.7	3719.0	**6287.7**	6226	99.0%
P4I	PK 0+000-0+600	1.50	7.10	2.25	4.85	-4.00	-11.00	-17.00	8.85	7.00	22.00	-39.00	43.85	2845.0	3719.0	**6564.0**	6433	98.0%
P5I	PK 0+000-0+600	1.50	6.70	2.25	4.45	-4.00	-11.00	-16.90	8.45	7.00	12.00	-28.90	33.35	1905.3	3719.0	**5624.3**	5543	98.6%
P6I	PK 0+000-0+600	1.50	8.05	2.25	5.80	-4.50	-11.00	-16.80	10.30	6.50	16.00	-32.80	38.60	2306.5	3719.0	**6025.5**	5977	99.2%
P7I	PK 0+000-0+600	1.50	8.05	2.25	5.80	-5.00	-11.00	-16.70	10.80	6.00	18.00	-34.70	40.50	2488.8	3719.0	**6207.8**	6118	98.6%
P8I	PK 0+000-0+600	1.50	7.80	2.25	5.55	-6.00	-11.00	-16.60	11.55	5.00	9.00	-25.60	31.15	1657.9	3719.0	**5376.9**	4967	92.4%
P9I	PK 0+600-1+240	1.50	7.80	2.25	5.55	-7.00	-11.00	-16.50	12.55	4.00	12.00	-28.50	34.05	2245.0	3719.0	**5964.1**	5902	99.0%
P10I	PK 0+600-1+240	1.50	7.80	2.25	5.55	-8.50	-11.00	-16.40	14.05	2.50	12.00	-28.40	33.95	2250.4	3719.0	**5969.4**	5900	98.8%
P11I	PK 0+600-1+240	1.50	7.40	2.25	5.15	-9.00	-11.00	-16.30	14.15	2.00	9.00	-25.30	30.45	1956.3	3719.0	**5675.3**	4952	87.2%
P12I	PK 0+600-1+240	1.50	6.60	2.25	4.35	-9.00	-11.00	-16.20	13.35	2.00	18.00	-34.20	38.55	2750.7	3719.0	**6469.8**	6180	95.5%
P13I	PK 0+600-1+240	1.50	6.25	2.25	4.00	-8.50	-11.00	-16.10	12.50	2.50	15.00	-31.10	35.10	2445.1	3719.0	**6164.1**	6059	98.3%
P14I	PK 0+600-1+240	1.50	3.25	2.25	1.00	-8.50	-11.00	-16.00	9.50	2.50	17.00	-33.00	34.00	2538.3	3719.0	**6257.3**	6119	97.8%
P15I	PK 0+600-1+240	1.50	2.25	2.25	0.00	-8.50	-11.00	-15.90	8.50	2.50	16.00	-31.90	31.90	2406.5	3719.0	**6125.6**	6018	98.2%
P16I	PK 0+600-1+240	1.50	5.40	2.25	3.15	-8.50	-11.00	-15.80	11.65	2.50	9.00	-24.80	27.95	1828.8	3719.0	**5547.9**	5471	98.6%
P17I	PK 0+600-1+240	1.50	7.00	2.25	4.75	-8.50	-11.00	-15.50	13.25	2.50	9.00	-24.50	29.25	1828.2	3719.0	**5547.2**	5384	97.1%

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CARGAS HUNDIMIENTO PILOTES
CALZADA DERECHA

Datos Geotécnicos:

Coefic. Seguridad	
C.S. Fuste	C.S. Punta
2.2	2.2

Tope estructural
q_{max} [Mpa] = 4

CAPA			q_f [kN/m²]	q_p [kN/m²] D_{pil} = 1.5m
Código	Descripción			
Q_C	1 Arcillas		12	
Q_S	2 Arenas		6	
Q_G	3 Gravas	PK 0+000-0+600	39	
		PK 0+600-1+240	65	
T_M	4 Margas		43	4630

PILA	PK	ϕ_{PIL} [m]	Z0 coronació	H_{empc} [m]	GEOMETRIA Zsup,pil	Cota Q_S	Cota Q_G	Cota T_M	RESISTENCIA L_{PIL} [m]	R_f [kN]	R_p [kN]	Q_{Huind} [kN]	N_{max} [kN]	Factor
P2D	PK 0+000-0+600	1.50	8.33	2.25	6.08	-4.00	-11.00	-17.00	36.58	2093.7	3719.0	**5812.7**	4921	84.7%
P3D	PK 0+000-0+600	1.50	7.68	2.25	5.43	-4.00	-11.00	-17.00	46.93	3090.1	3719.0	**6809.1**	6766	99.4%
P4D	PK 0+000-0+600	1.50	7.25	2.25	5.00	-4.00	-11.00	-17.00	43.50	2802.8	3719.0	**6521.9**	6217	95.3%
P5D	PK 0+000-0+600	1.50	8.25	2.25	6.00	-4.00	-11.00	-16.90	36.90	2129.4	3719.0	**5848.4**	5792	99.0%
P6D	PK 0+000-0+600	1.50	8.40	2.25	6.15	-4.50	-11.00	-16.80	39.95	2407.6	3719.0	**6126.6**	6089	99.4%
P7D	PK 0+000-0+600	1.50	8.35	2.25	6.10	-5.00	-11.00	-16.70	31.80	1667.5	3719.0	**5386.6**	4953	91.9%
P8D	PK 0+000-0+600	1.50	8.00	2.25	5.75	-6.00	-11.00	-16.70	36.45	2131.9	3719.0	**5851.0**	5791	99.0%
P9D	PK 0+600-1+240	1.50	7.95	2.25	5.70	-7.00	-11.00	-16.60	36.30	2447.0	3719.0	**6166.1**	5973	96.9%
P10D	PK 0+600-1+240	1.50	7.90	2.25	5.65	-8.50	-11.00	-16.50	31.15	1990.6	3719.0	**5709.6**	4880	85.5%
P11D	PK 0+600-1+240	1.50	7.60	2.25	5.35	-9.00	-11.00	-16.40	32.75	2159.6	3719.0	**5878.6**	5774	98.2%
P12D	PK 0+600-1+240	1.50	6.55	2.25	4.30	-9.00	-11.00	-16.30	33.10	2256.8	3719.0	**5975.8**	5942	99.4%
P13D	PK 0+600-1+240	1.50	6.20	2.25	3.95	-8.50	-11.00	-16.20	29.15	1905.1	3719.0	**5624.1**	5026	89.4%
P14D	PK 0+600-1+240	1.50	3.40	2.25	1.15	-8.50	-11.00	-16.10	37.75	2878.4	3719.0	**6597.5**	6576	99.7%
P15D	PK 0+600-1+240	1.50	3.20	2.25	0.95	-8.50	-11.00	-16.00	30.50	2306.7	3719.0	**6025.8**	5993	99.5%
P16D	PK 0+600-1+240	1.50	6.70	2.25	4.45	-8.50	-11.00	-15.90	31.45	1876.2	3719.0	**5595.2**	4862	86.9%
P17D	PK 0+600-1+240	1.50	6.90	2.25	4.65	-8.50	-11.00	-15.80	29.45	1867.4	3719.0	**5586.4**	5231	93.6%

3.2. Modelo de pilote aislado

Para el cálculo horizontal de los pilotes se ha realizado un modelo sencillo con el software SAP2000 (v21). Dicho modelo consiste en una barra vertical con deslizadera en cabeza y un carrito en el pie con sección circular de 1.5 m.

Siguiendo las recomendaciones geotécnicas del proyecto, en la vertical del pilote se introducen los balastos calculados como:

$$Min\left(k_h = \frac{f \cdot z}{D}, k_{h,max}\right)$$

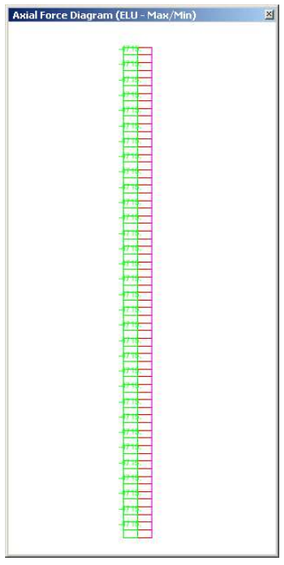
Formación	Desde [m]	Hasta [m]	f [KPa/m]	$k_{h,max}$ [kPa/m]
Arcillas (Q_C)	0	10	1750	18000
Arenas y limos (Q_C)	10	16	5250	30000
Gravas (Q_C)	16	21	14000	50000
Margas (Q_C)	21	26	10500	18000
Margas (Q_C)	26	-	30000	30000

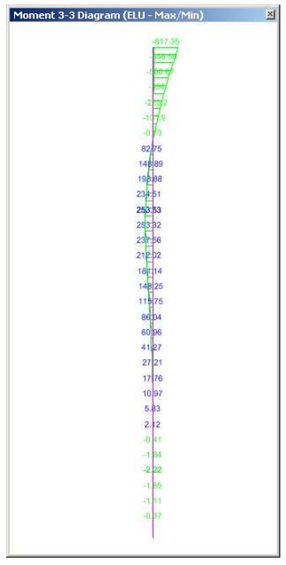
Las cargas resultantes del reparto de reacciones sobre los pilotes se aplican a la altura de la base del encepado.

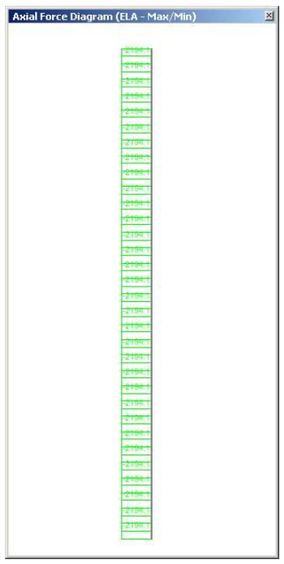
FCIAD FACTOR CIAD
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

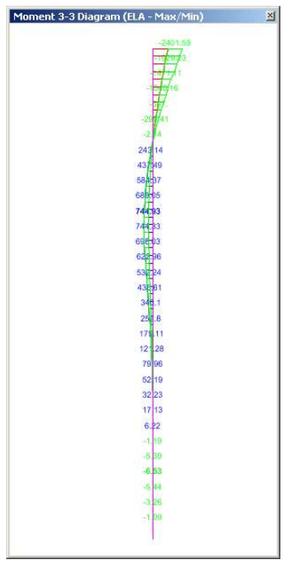
3.3. Cálculo a flexión

Seguidamente se presentan los esfuerzos obtenidos para las combinaciones ELU y ELA.







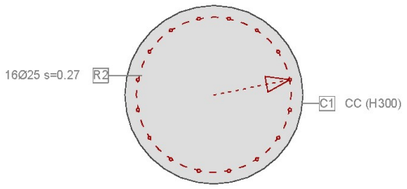


La armadura mínima dispuesta en los pilotes se corresponde con la cuantía geométrica mínima según la tabla 42.3.5 de la EHE-08.

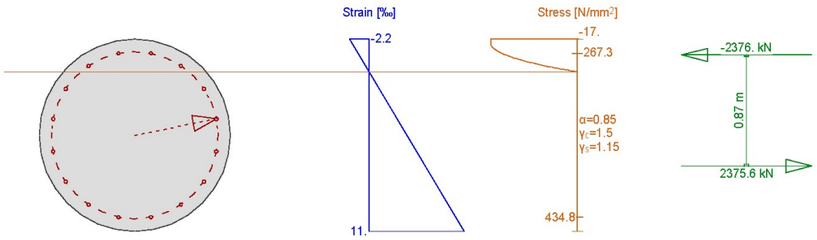
$$A_{min} = 0.004 \cdot A_c = 70.68\ cm^2 \rightarrow 16\text{Ø}25\ (78.54\ cm^2)$$

La comprobación se lleva a cabo con el software FAGUS. Se observa que el pilote es capaz de resistir los momentos de diseño en ELU y ELA funcionando a flexión simple:

Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Outline, Reinforcements Scale 1 :40.0



Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2055.0; eff(M,N)=1. OK Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	2055.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

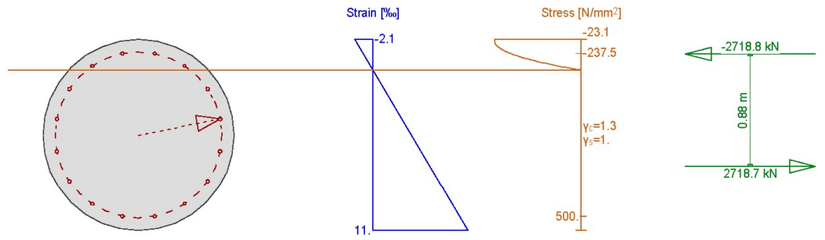
Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.2	-17.	1.76
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.76
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-267.3	1.15
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	2062.7	0.	4.4	8.8	0	86.02	234024.3	* 352810.7

Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2401.0; eff(M,N)=1. OK Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		0	2401.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "AP4" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
AP4	2/0	1	-2.	-3.5	10.		1.	1.3	1.	45.	0.

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.1	-23.1	1.30
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.30
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.1	-237.5	1.00
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	500.	1.00

Ultimate state "AP4"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.1	2390.	0.	4.4	8.7	0	25.73	274619.81	* 327855.5

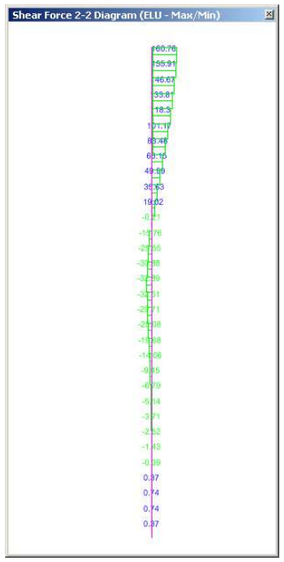
3.4. Cálculo a cortante

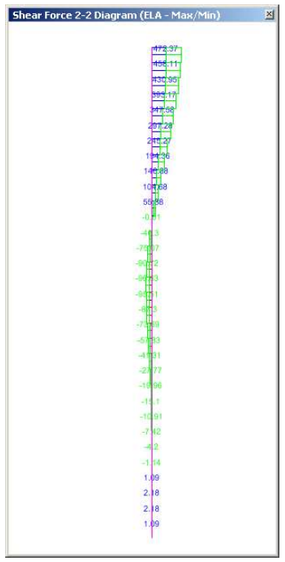
La armadura mínima dispuesta en los pilotes es la prescrita en el apartado 44.2.3.4 de la EHE-08.

$$A_\alpha = \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot \frac{b_o}{f_{y\alpha,d}} \cdot \sin\alpha = \frac{2.9}{7.5} \cdot \frac{1500}{400} \cdot \sin 90 = 1.45\ mm^2/mm = 14.50\,cm^2/m$$

$$\rightarrow Cerco\ \emptyset 12@150mm\ (15.08\,cm^2/m)$$

Los cortantes máximos obtenidos del modelo son:





ELU	$V_d = 161\ kN$
ELA (Sismo)	$V_d = 472\ kN$

Se comprueba que la armadura mínima es capaz de soportar los esfuerzos de diseño. Dicha armadura mínima se dispone en los tres primeros metros del pilote donde los cortantes de diseño son superiores al cortante resistido por la sección de hormigón sin armado a cortante (VU2). De este punto hacia abajo se dispone $\emptyset 10@200mm$ como armadura de montaje.

PALMAS ALTAS.PILA TIPO. PILOTES. ELU

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
f_{ctk}=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0=	1.25	m
h=	1.50	m
recubrimiento=	0.08	m
d=	1.43	m

ESFUERZOS

Nd=	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}=	19.6	cm²	
V_d=	1560.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}=	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc}=	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K=	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1}=	10687.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37
ρ_l =	0.0011

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S=	0.50	m³
I=	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2}=	2469.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

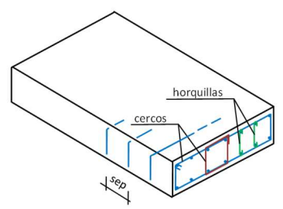
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2}=	786.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu}=	786.2	kN
$A_{sv,nec}$=	15.1	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.13
número	1	10
$A_{sv,disp}$=	15.1 cm²/m.l.	



PALMAS ALTAS.PILA TIPO. PILOTES. ELA

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck}=	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$=	2.03	N/mm²
f_{cv}=	30	N/mm²
f_{yk}=	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$=	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0=	1.25	m
h=	1.50	m
recubrimiento=	0.08	m
d=	1.43	m

ESFUERZOS

Nd=	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}=	19.6	cm²	
V_d=	1680.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}=	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc}=	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K=	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1}=	12331.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0011	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S=	0.50	m³
I=	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2}=	2699.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

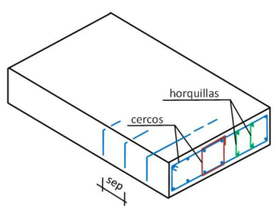
○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2}=	907.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu}=	907.2	kN
$A_{sv,nec}$=	15.1	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.20
número	1	10
$A_{sv,disp}$=	15.1 cm²/m.l.	

4. CÁLCULO DEL FUESTE

4.1. Fuste. Cálculo a flexión

Se ha analizado el cálculo de las pilas en función de su altura. Las pilas P-14I, P-14D, P-15I, P-15D, P-4I y P-4D necesitan armadura de refuerzo en segunda capa (sección B), mientras que para el resto de pilas no se dispone de tal refuerzo (sección A).

Los resultados de los esfuerzos obtenidos y la comprobación de las secciones analizadas se muestran a continuación.

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE ELU

Frame	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Max P	-6663.86	5.346	266.794	2202	416	2241	0.33	0.06	0.34
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Min P	-14141.5	-12.742	-155.239	1466	884	1712	0.10	0.06	0.12
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Max V2	-7121.2	349.891	-150.344	1298	2368	2701	0.18	0.33	0.38
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Min V2	-10198.9	-361.298	3.217	1096	1823	2127	0.11	0.18	0.21
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9731.52	-0.75	272.985	2169	608	2253	0.22	0.06	0.23
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Min V3	-7407.93	-305.408	-313.901	2641	1747	3166	0.36	0.24	0.43
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Max T	-9731.52	-0.75	267.804	2169	608	2253	0.22	0.06	0.23
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Min T	-10475.8	283.546	-308.201	2695	2209	3485	0.26	0.21	0.33
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9913.76	-0.287	162.128	6252	620	6282	0.63	0.06	0.63
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Min M2	-12240.5	-16.306	-155.061	3687	765	3766	0.30	0.06	0.31
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Max M3	-10188.9	327.853	-149.334	1331	3109	3382	0.13	0.31	0.33
P-Derecha-2	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7134.69	-337.812	2.12	767	2591	2702	0.11	0.36	0.38
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Max P	-7200.01	-4.841	442.261	3974	450	3999	0.55	0.06	0.56
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Min P	-15114.3	7.724	-264.4	2638	945	2802	0.17	0.06	0.19
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Max V2	-11006.1	532.546	-202.958	2099	3979	4499	0.19	0.36	0.41
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Min V2	-7688.65	-528.271	-4.822	827	3926	4012	0.11	0.51	0.52
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10516.2	-1.972	450.171	3928	657	3983	0.37	0.06	0.38
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Min V3	-7982.64	-455.912	-489.402	4444	3621	5733	0.56	0.45	0.72
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Max T	-7413.59	463.917	62.651	797	3685	3770	0.11	0.50	0.51
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Min T	-11284.9	5.727	-265.77	2648	705	2740	0.23	0.06	0.24
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Max M2	-10711.8	0.452	266.693	8889	669	8914	0.83	0.06	0.83
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Min M2	-13175.3	5.952	-265.919	5728	823	5787	0.43	0.06	0.44
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Max M3	-11006.1	511.541	-202.958	2099	4619	5074	0.19	0.42	0.46
P-Derecha-3	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7688.65	-504.705	-4.822	827	4598	4672	0.11	0.60	0.61
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Max P	-7185.83	14.203	305.672	3200	449	3231	0.45	0.06	0.45
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Min P	-15093.8	41.668	-160.654	1768	943	2004	0.12	0.06	0.13
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Max V2	-7676.96	377.409	44.008	825	2906	3021	0.11	0.38	0.39
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Min V2	-7688.69	-303.742	-29.001	827	2261	2407	0.11	0.29	0.31
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10487.6	13.816	313.588	3186	655	3253	0.30	0.06	0.31
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Min V3	-11477.3	58.432	-280.02	2967	717	3052	0.26	0.06	0.27
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Max T	-11283.4	41.668	-160.654	1768	705	1904	0.16	0.06	0.17
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Min T	-7371.65	-216.378	150.159	1200	1818	2178	0.16	0.25	0.30
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Max M2	-10681.5	30.58	193.454	7731	668	7760	0.72	0.06	0.73
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Min M2	-7986.86	31.989	-164.997	4426	499	4454	0.55	0.06	0.56
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Max M3	-7967.6	340.485	-124.961	1748	3375	3801	0.22	0.42	0.48
P-Derecha-4	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7398.05	-271.589	139.967	1475	3269	3586	0.20	0.44	0.48
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Max P	-6761.99	-64.94	385.111	3542	921	3659	0.52	0.14	0.54
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Min P	-14267.1	269.575	-151.652	1534	1720	2305	0.11	0.12	0.16
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Max V2	-10603.5	661.576	-187.967	1619	4452	4737	0.15	0.42	0.45
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6952.29	-363.632	143.326	1334	2914	3205	0.19	0.42	0.46
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9876.14	97.55	457.777	4141	617	4187	0.42	0.06	0.42
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Min V3	-7503.09	-176.326	-447.121	3912	1394	4153	0.52	0.19	0.55
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Max T	-10602.9	591.747	-59.433	1140	4104	4259	0.11	0.39	0.40
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Min T	-6952.82	-305.345	14.792	747	2566	2673	0.11	0.37	0.38
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Max M2	-10059.6	140.556	297.046	8917	629	8939	0.89	0.06	0.89
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Min M2	-7495.67	107.085	-213.154	4627	642	4672	0.62	0.09	0.62
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Max M3	-7506.7	622.548	-188.671	1640	4737	5013	0.22	0.63	0.67
P-Derecha-5	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6952.29	-344.106	143.326	1334	4122	4333	0.19	0.59	0.62
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Max P	-6322.61	-23.221	366.302	3455	395	3477	0.55	0.06	0.55
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Min P	-13423.1	-215.306	-205.062	1815	1515	2364	0.14	0.11	0.18
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6754.42	368.96	-4.81	726	2374	2482	0.11	0.35	0.37
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9659.8	-616.124	-117.46	1038	4097	4227	0.11	0.42	0.44
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9235.4	-200.961	389.296	3582	1414	3851	0.39	0.15	0.42
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10076.4	-79.046	-373.387	3243	630	3303	0.32	0.06	0.33
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Max T	-7011.42	300.055	-361.058	3343	2110	3953	0.48	0.30	0.56
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Min T	-9402.8	-545.009	238.789	2379	3833	4511	0.25	0.41	0.48
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9406.54	-204.547	233.632	8631	1439	8750	0.92	0.15	0.93
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Min M2	-7007.18	-37.565	-218.622	4892	438	4911	0.70	0.06	0.70
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6754.42	346.973	-4.81	726	3001	3088	0.11	0.44	0.46
P-Derecha-6	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9659.8	-591.927	-117.46	1038	4765	4876	0.11	0.49	0.50
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Max P	-6245.15	-3.56	256.711	2511	390	2541	0.40	0.06	0.41
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Min P	-13331.1	-1.707	-127.809	1322	833	1562	0.10	0.06	0.12
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6704.92	262.319	-69.243	810	1583	1778	0.12	0.24	0.27
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9545.79	-268.008	29.665	1026	1612	1911	0.11	0.17	0.20
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9124.8	-4.148	264.042	2508	570	2572	0.27	0.06	0.28
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Min V3	-9999.07	-1.315	-226.034	2242	625	2328	0.22	0.06	0.23
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Max T	-9323.74	-2.881	144.608	1440	583	1553	0.15	0.06	0.17
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Min T	-9800.13	-2.583	-106.858	1174	613	1324	0.12	0.06	0.14
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9293.63	-3.757	165.559	7051	581	7075	0.76	0.06	0.76
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Min M2	-6958.32	-0.9	-132.847	3895	435	3919	0.56	0.06	0.56
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6704.92	245.144	-69.243	810	2234	2377	0.12	0.33	0.35
P-Derecha-7	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9545.79	-249.34	29.665	1026	2284	2504	0.11	0.24	0.26
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Max P	-6301.53	15.619	360.895	3089	394	3114	0.49	0.06	0.49

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE ELU

Frame	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Min P	-13394.4	210.509	-202.389	1754	1418	2256	0.13	0.11	0.17
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Max V2	-9632.3	588.238	-119.967	1067	3766	3914	0.11	0.39	0.41
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6734.59	-356.093	-0.97	724	2178	2295	0.11	0.32	0.34
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9207.49	190.765	381.054	3207	1285	3455	0.35	0.14	0.38
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10049.6	76.23	-368.338	3099	628	3162	0.31	0.06	0.31
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Max T	-9888.99	534.552	-200.952	1753	3599	4003	0.18	0.36	0.40
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Min T	-6477.9	-298.717	80.016	696	2011	2128	0.11	0.31	0.33
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9378.92	195.701	230.03	8019	1318	8127	0.86	0.14	0.87
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Min M2	-6987.25	35.363	-215.663	4640	437	4661	0.66	0.06	0.67
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Max M3	-9632.3	568.347	-119.967	1067	4397	4525	0.11	0.46	0.47
P-Derecha-8	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6734.59	-332.512	-0.97	724	2838	2929	0.11	0.42	0.43
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Max P	-6281.37	-12.997	360.89	3032	393	3058	0.48	0.06	0.49
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Min P	-13366.9	-212.883	-201.191	1704	1371	2187	0.13	0.10	0.16
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6713.95	359.635	-4.246	722	2108	2228	0.11	0.31	0.33
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9605.11	-593.512	-115.796	1033	3639	3783	0.11	0.38	0.39
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9180.16	-188.707	382.571	3158	1215	3383	0.34	0.13	0.37
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10022.1	-79.282	-367.827	3029	626	3093	0.30	0.06	0.31
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Max T	-6457.32	303.515	76.72	694	1952	2072	0.11	0.30	0.32
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Min T	-6981.75	-541.182	-195.891	1662	3482	3858	0.24	0.50	0.55
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9351.53	-194.751	231.336	8079	1254	8175	0.86	0.13	0.87
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Min M2	-6966.87	-37.173	-215.812	4640	435	4660	0.67	0.06	0.67
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6713.95	336.365	-4.246	722	2762	2855	0.11	0.41	0.43
P-Derecha-9	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9605.11	-574.202	-115.796	1033	4297	4419	0.11	0.45	0.46
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Max P	-6205.16	0.294	259.885	2322	388	2354	0.37	0.06	0.38
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Min P	-13275.9	-1.084	-130.635	1377	830	1607	0.10	0.06	0.12
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6664.35	259.608	2.001	716	1433	1602	0.11	0.22	0.24
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9492.1	-261.311	-41.248	1020	1442	1766	0.11	0.15	0.19
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9070.73	0.27	266.566	2285	567	2355	0.25	0.06	0.26
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Min V3	-9944.89	-1.556	-230.174	2257	622	2341	0.23	0.06	0.24
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Max T	-9776.03	-1.084	-130.635	1377	611	1506	0.14	0.06	0.15
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Min T	-9239.58	-0.202	167.069	1405	577	1519	0.15	0.06	0.16
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9239.58	-0.202	167.069	6867	577	6891	0.74	0.06	0.75
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Min M2	-11424	-1.099	-130.893	3942	714	4006	0.35	0.06	0.35
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6664.35	242.988	2.001	716	2096	2215	0.11	0.31	0.33
P-Derecha-10	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9492.1	-244.528	-41.248	1020	2131	2363	0.11	0.22	0.25
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Max P	-6274.87	14.4	362.62	3121	392	3146	0.50	0.06	0.50
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Min P	-13359.3	209.56	-202.816	1709	1344	2174	0.13	0.10	0.16
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Max V2	-9596.77	599.57	-118.346	1032	3623	3767	0.11	0.38	0.39
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6707	-368.107	-2.884	721	2130	2249	0.11	0.32	0.34
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9171.32	188.242	384.429	3270	1155	3469	0.36	0.13	0.38
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10013.4	76.703	-368.813	3078	626	3140	0.31	0.06	0.31
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Max T	-9599.58	238.026	14.604	1032	1451	1780	0.11	0.15	0.19
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Min T	-6707.68	-339.882	-139.115	1225	2086	2419	0.18	0.31	0.36
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9342.7	193.571	231.593	8326	1203	8413	0.89	0.13	0.90
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Min M2	-6960.4	35.719	-216.593	4743	435	4763	0.68	0.06	0.68
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Max M3	-9596.77	579.323	-118.346	1032	4202	4326	0.11	0.44	0.45
P-Derecha-11	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6707	-344.957	-2.884	721	2882	2970	0.11	0.43	0.44
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Max P	-6349.32	-14.031	361.791	3468	397	3491	0.55	0.06	0.55
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Min P	-13460.5	-207.07	-203.435	1734	1539	2319	0.13	0.11	0.17
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6782.25	353.336	-2.628	729	2371	2481	0.11	0.35	0.37
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9695.02	-582.568	-118.874	1042	4093	4224	0.11	0.42	0.44
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9271.76	-185.566	383.466	3648	1379	3900	0.39	0.15	0.42
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10112.5	-76.147	-372.206	3193	632	3255	0.32	0.06	0.32
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Max T	-9433.12	258.596	81.512	1014	1922	2173	0.11	0.20	0.23
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Min T	-7048.01	-525.406	-199.961	1738	3905	4274	0.25	0.55	0.61
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9442.91	-190.942	230.868	8319	1419	8439	0.88	0.15	0.89
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Min M2	-7033.9	-35.536	-217.28	4661	440	4682	0.66	0.06	0.67
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6782.25	328.956	-2.628	729	2990	3077	0.11	0.44	0.45
P-Derecha-12	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9695.02	-560.746	-118.874	1042	4719	4833	0.11	0.49	0.50
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Max P	-6336.66	-4.819	298.476	3370	396	3393	0.53	0.06	0.54
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Min P	-13453.6	-4.565	-154.148	1706	841	1902	0.13	0.06	0.14
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6790.94	284.176	-68.71	892	2026	2214	0.13	0.30	0.33
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9671.35	-294.812	28.664	1040	2096	2340	0.11	0.22	0.24
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9247.65	-6.413	310.121	3387	578	3436	0.37	0.06	0.37
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10119.8	-4.213	-268.96	2934	632	3002	0.29	0.06	0.30
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Max T	-9444.97	-5.624	169.465	1979	590	2065	0.21	0.06	0.22
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Min T	-10091.2	-4.649	-241.415	2755	631	2826	0.27	0.06	0.28
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9416.36	-6.06	190.069	7762	589	7784	0.82	0.06	0.83
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Min M2	-7047.47	-2.921	-158.914	4387	440	4409	0.62	0.06	0.63
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6790.94	263.656	-68.71	892	2634	2781	0.13	0.39	0.41
P-Derecha-13	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9671.35	-272.465	28.664	1040	2728	2919	0.11	0.28	0.30
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Max P	-6970.84	-18.563	388.865	4663	436	4683	0.67	0.06	0.67
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Min P	-14626.4	107.977	-223.846	2539	1578	2989	0.17	0.11	0.20

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE ELU

Frame	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Max V2	-7490.15	500.76	-114.519	1376	5377	5550	0.18	0.72	0.74
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Min V2	-7467.39	-398.183	-4.231	803	3652	3739	0.11	0.49	0.50
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10172.6	94.736	409.388	4844	1367	5033	0.48	0.13	0.49
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Min V3	-11155.5	10.561	-410.269	4523	697	4576	0.41	0.06	0.41
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Max T	-7788.23	424.115	-219.767	2524	5024	5623	0.32	0.65	0.72
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Min T	-10356.8	-300.32	102.199	1214	3054	3286	0.12	0.29	0.32
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Max M2	-10372	98.046	244.443	8321	1420	8441	0.80	0.14	0.81
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Min M2	-7768.54	-5.322	-235.521	5190	486	5213	0.67	0.06	0.67
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Max M3	-7490.15	472.528	-114.519	1376	5818	5978	0.18	0.78	0.80
P-Derecha-14	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7467.39	-361.306	-4.231	803	4152	4229	0.11	0.56	0.57
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Max P	-6033.67	38.917	326.959	4088	377	4106	0.68	0.06	0.68
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Min P	-12763	-94.998	-184.357	2297	2336	3276	0.18	0.18	0.26
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6447.88	405.387	-2.285	693	3344	3415	0.11	0.52	0.53
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6497.46	-480.132	-118.848	1526	5996	6187	0.23	0.92	0.95
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Max V3	-8797	-86.679	344.812	4230	2115	4729	0.48	0.24	0.54
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Min V3	-6705.68	313.032	-346.64	4195	2838	5065	0.63	0.42	0.76
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Max T	-6705.68	313.032	-331.479	4195	2838	5065	0.63	0.42	0.76
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Min T	-8797	-86.679	337.573	4230	2115	4729	0.48	0.24	0.54
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Max M2	-8967.44	-88.759	207.09	7377	2170	7690	0.82	0.24	0.86
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Min M2	-6715.44	30.598	-194.971	4635	498	4662	0.69	0.07	0.69
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6447.88	367.7	-2.285	693	3772	3835	0.11	0.59	0.59
P-Derecha-15	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9236.3	-429.399	-119.283	1534	6485	6664	0.17	0.70	0.72
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Max P	-5391.1	-18.662	272.296	3095	385	3119	0.57	0.07	0.58
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Min P	-11581.3	-65.277	-147.357	1616	724	1770	0.14	0.06	0.15
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Max V2	-5746.11	300.393	17.169	618	2869	2935	0.11	0.50	0.51
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Min V2	-8223.69	-396.986	-135.621	1419	2201	2619	0.17	0.27	0.32
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Max V3	-7854.42	-39.484	284.805	3109	491	3147	0.40	0.06	0.40
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Min V3	-5989.31	219.815	-297.776	3228	2467	4062	0.54	0.41	0.68
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Max T	-7883.47	-54.402	256.783	2978	493	3018	0.38	0.06	0.38
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Min T	-8404.62	-320.385	-272.787	3013	1861	3541	0.36	0.22	0.42
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Max M2	-7993.73	-42.202	170.457	6856	500	6874	0.86	0.06	0.86
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Min M2	-5984.9	-48.377	-150.359	3861	374	3879	0.65	0.06	0.65
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Max M3	-8209.43	259.47	16.364	883	3502	3611	0.11	0.43	0.44
P-Derecha-16	ENV-ULS	Combination	Min M3	-5767.9	-350.967	-138.622	1467	2856	3211	0.25	0.50	0.56
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Max P	-5483.5	26.032	303.109	2662	343	2684	0.49	0.06	0.49
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Min P	-11723.6	26.19	-177.2	1566	733	1729	0.13	0.06	0.15
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Max V2	-8325.74	490.692	-154.126	1416	3020	3335	0.17	0.36	0.40
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Min V2	-5888.77	-430.806	-4.695	633	3935	3985	0.11	0.67	0.68
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Max V3	-8001.26	11.68	313.548	2702	652	2780	0.34	0.08	0.35
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Min V3	-6078.43	-339.412	-370.936	3140	3422	4645	0.52	0.56	0.76
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Max T	-6047.67	420.972	-337.058	3021	2973	4238	0.50	0.49	0.70
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Min T	-8001.26	11.68	307.85	2702	652	2780	0.34	0.08	0.35
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Max M2	-8145.59	15.307	186.588	5545	636	5581	0.68	0.08	0.69
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Min M2	-9939.67	62.358	-181.476	3270	621	3328	0.33	0.06	0.33
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Max M3	-5830.44	452.572	-154.808	1418	3703	3965	0.24	0.64	0.68
P-Derecha-17	ENV-ULS	Combination	Min M3	-8378.2	-396.485	-5.045	901	4608	4695	0.11	0.55	0.56
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Max P	-6353.69	73.809	241.019	2088	475	2141	0.33	0.07	0.34
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Min P	-13482.5	28.701	-143.491	1270	843	1524	0.09	0.06	0.11
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Max V2	-9698.41	380.888	-37.646	1043	2287	2513	0.11	0.24	0.26
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6801.76	-289.127	2.355	731	1700	1850	0.11	0.25	0.27
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9268.62	74.408	247.802	2079	579	2158	0.22	0.06	0.23
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10140.7	30.429	-246.903	2103	634	2196	0.21	0.06	0.22
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Max T	-9948.15	81.322	-142.576	1252	622	1398	0.13	0.06	0.14
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Min T	-6557.33	264.371	105.211	802	1700	1880	0.12	0.26	0.29
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Max M2	-6523.57	75.537	145.125	3340	486	3375	0.51	0.07	0.52
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Min M2	-9970.86	28.701	-143.491	6032	623	6064	0.60	0.06	0.61
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Max M3	-9698.41	364.109	-37.646	1043	2958	3136	0.11	0.31	0.32
P-Izquierda-2	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6801.76	-272.872	2.355	731	2379	2489	0.11	0.35	0.37
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Max P	-6911.33	1.4	383.589	3628	432	3654	0.52	0.06	0.53
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Min P	-14481.5	202.276	-223.165	2209	1946	2944	0.15	0.13	0.20
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Max V2	-7388.46	618.261	-126.374	1262	4807	4970	0.17	0.65	0.67
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Min V2	-7369.1	-404.779	-2.906	792	2614	2732	0.11	0.35	0.37
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10079.6	184.408	401.092	3677	1779	4085	0.36	0.18	0.41
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10979.5	55.082	-388.44	3741	799	3826	0.34	0.07	0.35
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Max T	-10262.7	188.875	235.921	2205	1821	2860	0.21	0.18	0.28
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Min T	-7643.84	-324.957	-368.822	3553	2292	4228	0.46	0.30	0.55
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Max M2	-7113.85	196.519	235.841	5070	1775	5371	0.71	0.25	0.76
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Min M2	-10796.4	50.615	-227.365	8539	757	8572	0.79	0.07	0.79
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Max M3	-10537.3	584.964	-126.295	1290	5486	5635	0.12	0.52	0.53
P-Izquierda-3	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7369.1	-375.23	-2.906	792	3229	3325	0.11	0.44	0.45
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Max P	-7385.85	-45.11	404.836	4141	462	4166	0.56	0.06	0.56
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Min P	-15380.1	-183.412	-251.443	2459	1583	2924	0.16	0.10	0.19
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Max V2	-7880.19	378.817	-108.553	1030	2954	3128	0.13	0.37	0.40

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE ELU

Frame	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Min V2	-7889.38	-597.967	-34.723	848	4843	4917	0.11	0.61	0.62
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10753.7	-79.059	418.377	4148	738	4213	0.39	0.07	0.39
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Min V3	-11747.3	-174.817	-423.919	4105	1491	4368	0.35	0.13	0.37
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Max T	-7604.55	119.243	132.175	1393	1022	1728	0.18	0.13	0.23
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Min T	-11536.9	-44.677	-249.622	2438	721	2543	0.21	0.06	0.22
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Max M2	-12839.6	-69.418	239.224	5408	802	5467	0.42	0.06	0.43
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Min M2	-11551.5	-183.412	-251.443	8832	1583	8973	0.76	0.14	0.78
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Max M3	-7880.19	349.042	-108.553	1030	3642	3785	0.13	0.46	0.48
P-Izquierda-4	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7889.38	-565.921	-34.723	848	5334	5401	0.11	0.68	0.68
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Max P	-7357.32	-10.225	313.129	3513	460	3543	0.48	0.06	0.48
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Min P	-15358.1	-2.081	-161.009	1753	960	1999	0.11	0.06	0.13
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Max V2	-7874.87	269.789	-71.737	874	2110	2284	0.11	0.27	0.29
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Min V2	-7840.77	-279.074	38.528	843	2205	2360	0.11	0.28	0.30
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10722.6	-10.169	320.79	3526	670	3589	0.33	0.06	0.33
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Min V3	-11717.6	-1.618	-282.728	3018	732	3105	0.26	0.06	0.27
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Max T	-11524.2	-2.081	-161.009	1753	720	1895	0.15	0.06	0.16
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Min T	-10916.1	-9.706	199.786	2262	682	2362	0.21	0.06	0.22
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Max M2	-12800	-9.672	199.164	4854	800	4920	0.38	0.06	0.38
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Min M2	-11524.2	-2.081	-161.009	7353	720	7388	0.64	0.06	0.64
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Max M3	-7874.87	243.791	-71.737	874	2691	2830	0.11	0.34	0.36
P-Izquierda-5	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7840.77	-253.953	38.528	843	2809	2933	0.11	0.36	0.37
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Max P	-6881.02	28.172	392.467	3713	430	3738	0.54	0.06	0.54
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Min P	-14448.5	223.539	-219.95	1989	1301	2377	0.14	0.09	0.16
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Max V2	-10488.9	622.38	-118.441	1128	3993	4149	0.11	0.38	0.40
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Min V2	-7347.77	-354.378	-1.327	790	2627	2743	0.11	0.36	0.37
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10037.2	198.707	419.798	3888	1149	4054	0.39	0.11	0.40
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10941.1	100.333	-399.477	3592	684	3657	0.33	0.06	0.33
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Max T	-7625.52	550.446	-217.489	2000	3838	4328	0.26	0.50	0.57
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Min T	-10214.7	-253.685	101.086	1098	2225	2481	0.11	0.22	0.24
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Max M2	-11992.3	209.703	250.229	5382	1158	5505	0.45	0.10	0.46
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Min M2	-10757.6	94.125	-233.04	8635	672	8661	0.80	0.06	0.81
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Max M3	-7350.28	586.104	-117.355	1077	4655	4778	0.15	0.63	0.65
P-Izquierda-6	ENV-ULS	Combination	Min M3	-7347.77	-330.465	-1.327	790	3273	3367	0.11	0.45	0.46
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Max P	-6438.95	-17.613	365.424	3337	402	3362	0.52	0.06	0.52
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Min P	-13601.3	-219.977	-203.414	1860	1548	2420	0.14	0.11	0.18
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6871.52	371.826	-3.209	739	2384	2496	0.11	0.35	0.36
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9817.56	-620.85	-117.229	1073	4132	4270	0.11	0.42	0.43
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9392.66	-196.468	390.429	3483	1382	3748	0.37	0.15	0.40
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10234.7	-85.105	-369.112	3321	640	3382	0.32	0.06	0.33
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Max T	-7129.01	295.703	-358.34	3278	2079	3882	0.46	0.29	0.54
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Min T	-9560.07	-544.21	237.901	2174	3827	4402	0.23	0.40	0.46
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Max M2	-6628.85	-200.391	234.85	5012	1410	5207	0.76	0.21	0.79
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Min M2	-10063.3	-79.228	-215.57	8342	629	8366	0.83	0.06	0.83
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6871.52	348.484	-3.209	739	3007	3097	0.11	0.44	0.45
P-Izquierda-7	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9817.56	-596.991	-117.229	1073	4795	4914	0.11	0.49	0.50
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Max P	-6375.58	-2.914	256.001	2483	398	2515	0.39	0.06	0.39
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Min P	-13532.4	-2.472	-127.376	1393	846	1630	0.10	0.06	0.12
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6835.35	261.634	-69.177	829	1620	1820	0.12	0.24	0.27
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9721.48	-266.964	29.611	1045	1655	1958	0.11	0.17	0.20
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9300.86	-3.507	263.579	2457	581	2524	0.26	0.06	0.27
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10174.8	-2.499	-225.481	2315	636	2400	0.23	0.06	0.24
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Max T	-9469.62	-3.533	165.156	1535	592	1646	0.16	0.06	0.17
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Min T	-10006.1	-2.472	-127.376	1393	625	1527	0.14	0.06	0.15
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Max M2	-6544.34	-2.941	165.634	4000	409	4021	0.61	0.06	0.61
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Min M2	-10006.1	-2.472	-127.376	6831	625	6860	0.68	0.06	0.69
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6836.67	243.884	3.14	735	2273	2389	0.11	0.33	0.35
P-Izquierda-8	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9720.16	-248.995	-42.706	1045	2329	2553	0.11	0.24	0.26
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Max P	-6411.73	18.918	360.916	3043	401	3070	0.47	0.06	0.48
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Min P	-13566.4	209.936	-204.115	1790	1393	2268	0.13	0.10	0.17
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Max V2	-9781.36	590.5	-125.039	1119	3713	3878	0.11	0.38	0.40
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6845.09	-354.667	2.525	736	2148	2271	0.11	0.31	0.33
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9356.41	195.291	382.777	3145	1295	3401	0.34	0.14	0.36
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10198.9	73.385	-364.807	3126	637	3190	0.31	0.06	0.31
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Max T	-10038.1	534.529	-206.129	1802	3545	3977	0.18	0.35	0.40
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Min T	-6588.36	-298.533	83.615	708	1980	2103	0.11	0.30	0.32
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Max M2	-6602.17	198.818	229.214	4670	1319	4853	0.71	0.20	0.74
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Min M2	-10027.4	69.724	-214.069	8064	627	8088	0.80	0.06	0.81
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Max M3	-9781.36	568.736	-125.039	1119	4362	4504	0.11	0.45	0.46
P-Izquierda-9	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6845.09	-332.741	2.525	736	2799	2895	0.11	0.41	0.42
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Max P	-6384.87	-9.701	361.421	3071	399	3097	0.48	0.06	0.49
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Min P	-13526.2	-216.188	-199.276	1589	1349	2084	0.12	0.10	0.15
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6817.26	359.175	-7.077	733	2052	2179	0.11	0.30	0.32
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9744.13	-599.45	-110.622	1047	3553	3704	0.11	0.36	0.38

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE ELU

Frame	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9319.77	-186.541	387.239	3236	1165	3439	0.35	0.13	0.37
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10161	-83.044	-364.606	2915	635	2984	0.29	0.06	0.29
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Max T	-9480.61	269.617	76.978	1019	1679	1964	0.11	0.18	0.21
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Min T	-7084.63	-546.307	-191.088	1562	3406	3747	0.22	0.48	0.53
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Max M2	-11144.5	-194.053	233.131	4851	1212	5000	0.44	0.11	0.45
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Min M2	-9989.75	-75.633	-213.239	8015	624	8040	0.80	0.06	0.80
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6817.26	337.685	-7.077	733	2703	2800	0.11	0.40	0.41
P-Izquierda-10	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9744.13	-578.256	-110.622	1047	4229	4357	0.11	0.43	0.45
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Max P	-6342.14	-0.253	258.613	2564	396	2595	0.40	0.06	0.41
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Min P	-13481.9	-0.316	-129.61	1256	843	1512	0.09	0.06	0.11
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6799.55	267.423	2.933	731	1548	1712	0.11	0.23	0.25
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9676.32	-267.904	-41.27	1040	1552	1869	0.11	0.16	0.19
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9255.2	-0.308	266.475	2580	578	2644	0.28	0.06	0.29
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10127.6	-0.353	-229.593	2175	633	2265	0.21	0.06	0.22
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Max T	-9959.1	-0.316	-129.61	1256	622	1401	0.13	0.06	0.14
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Min T	-9423.75	-0.346	166.432	1661	589	1762	0.18	0.06	0.19
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Max M2	-11071.5	-0.38	166.144	4184	692	4241	0.38	0.06	0.38
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Min M2	-9959.1	-0.316	-129.61	6810	622	6839	0.68	0.06	0.69
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6799.55	250.31	2.933	731	2217	2334	0.11	0.33	0.34
P-Izquierda-11	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9676.32	-250.913	-41.27	1040	2239	2469	0.11	0.23	0.26
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Max P	-6466.4	13.422	362.507	3486	404	3509	0.54	0.06	0.54
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Min P	-13638.1	199.775	-203.842	1935	1484	2438	0.14	0.11	0.18
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6909.98	603.783	-118.121	1162	4232	4389	0.17	0.61	0.64
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6898.29	-380.615	-2.453	742	2573	2677	0.11	0.37	0.39
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9429.55	179.65	386.772	3627	1342	3867	0.38	0.14	0.41
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10271.5	72.511	-367.392	3442	642	3501	0.34	0.06	0.34
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Max T	-6652.66	526.936	234.122	2253	3921	4522	0.34	0.59	0.68
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Min T	-7155.62	-303.768	-354.696	3418	2261	4098	0.48	0.32	0.57
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Max M2	-6656.08	184.715	231.504	5027	1378	5212	0.76	0.21	0.78
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Min M2	-10100.2	67.48	-214.864	8259	631	8283	0.82	0.06	0.82
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6909.98	579.395	-118.121	1162	4852	4989	0.17	0.70	0.72
P-Izquierda-12	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6898.29	-356.228	-2.453	742	3211	3296	0.11	0.47	0.48
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Max P	-6513.46	-12.182	371.747	3846	407	3867	0.59	0.06	0.59
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Min P	-13702.5	-197.83	-207.701	2144	1611	2682	0.16	0.12	0.20
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6948.98	368.384	-0.451	747	2700	2802	0.11	0.39	0.40
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9915.41	-590.162	-123.035	1335	4501	4695	0.13	0.45	0.47
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9493.52	-175.371	398.106	4007	1428	4254	0.42	0.15	0.45
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Min V3	-10335.5	-73.819	-380.741	3820	646	3874	0.37	0.06	0.37
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Max T	-6691.98	305.208	83.315	808	2482	2610	0.12	0.37	0.39
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Min T	-10179	-197.83	-207.701	2144	1611	2682	0.21	0.16	0.26
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Max M2	-6703.57	-180.711	238.793	5322	1471	5521	0.79	0.22	0.82
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Min M2	-10164.1	-68.204	-220.092	8568	635	8591	0.84	0.06	0.85
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6948.98	342.927	-0.451	747	3282	3366	0.11	0.47	0.48
P-Izquierda-13	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9915.41	-564.049	-123.035	1335	5117	5289	0.13	0.52	0.53
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Max P	-7062.52	-20.631	349.107	4331	441	4353	0.61	0.06	0.62
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Min P	-14781.1	-52.674	-191.069	2428	924	2598	0.16	0.06	0.18
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Max V2	-7550.53	306.23	27.849	812	3220	3321	0.11	0.43	0.44
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Min V2	-10807.7	-389.308	-132.467	1751	3492	3907	0.16	0.32	0.36
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Max V3	-10287.6	-36.861	355.049	4309	643	4357	0.42	0.06	0.42
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Min V3	-7884.13	-297.26	-338.598	4232	3129	5263	0.54	0.40	0.67
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Max T	-10311.1	-44.394	329.147	4109	644	4160	0.40	0.06	0.40
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Min T	-11079.6	-303.928	-308.724	4001	3094	5058	0.36	0.28	0.46
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Max M2	-7259.56	-22.701	219.053	5017	454	5038	0.69	0.06	0.69
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Min M2	-11099.2	-52.674	-191.069	7633	694	7664	0.69	0.06	0.69
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Max M3	-7550.53	275.469	27.849	812	3652	3741	0.11	0.48	0.50
P-Izquierda-14	ENV-ULS	Combination	Min M3	-10807.7	-351.672	-132.467	1751	3955	4325	0.16	0.37	0.40
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Max P	-6215.95	63.431	340.895	4437	388	4454	0.71	0.06	0.72
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Min P	-13039	59.424	-200.115	2531	815	2659	0.19	0.06	0.20
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Max V2	-9432.85	509.117	-11.048	1014	4661	4770	0.11	0.49	0.51
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6694.2	-388.894	-139.539	1848	5254	5570	0.28	0.78	0.83
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Max V3	-9048.97	59.889	372.512	4558	566	4593	0.50	0.06	0.51
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Min V3	-6883.07	392.036	-377.976	4850	4184	6405	0.70	0.61	0.93
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Max T	-9692.13	414.977	-371.962	4830	4120	6349	0.50	0.43	0.66
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Min T	-9048.97	59.889	347.898	4558	566	4593	0.50	0.06	0.51
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Max M2	-9048.97	59.889	347.898	5030	566	5062	0.56	0.06	0.56
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Min M2	-9708.14	85.906	-206.691	7226	607	7251	0.74	0.06	0.75
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6623.79	447.534	-11.474	712	5097	5146	0.11	0.77	0.78
P-Izquierda-15	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6694.2	-360.464	-139.539	1848	5644	5939	0.28	0.84	0.89
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Max P	-6002.4	-29.765	291.354	3535	484	3568	0.59	0.08	0.59
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Min P	-12672.1	-101.733	-160.629	1970	792	2123	0.16	0.06	0.17
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Max V2	-6403.05	351.512	11.013	688	3928	3988	0.11	0.61	0.62
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Min V2	-9107.49	-501.906	-125.669	1582	3255	3619	0.17	0.36	0.40
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Max V3	-8725.89	-63.326	296.257	3528	545	3570	0.40	0.06	0.41

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE ELU

Frame	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Min V3	-6658.16	241.622	-321.038	3761	3257	4975	0.56	0.49	0.75
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Max T	-8725.89	-63.326	290.426	3528	545	3570	0.40	0.06	0.41
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Min T	-9336.82	-424.343	-290.157	3597	2973	4667	0.39	0.32	0.50
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Max M2	-6154.37	-32.44	182.039	4432	481	4459	0.72	0.08	0.72
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Min M2	-9357.54	-101.733	-160.629	6990	585	7014	0.75	0.06	0.75
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Max M3	-9126.54	291.884	10.085	981	4429	4536	0.11	0.49	0.50
P-Izquierda-16	ENV-ULS	Combination	Min M3	-6390.15	-436.056	-128.309	1610	3846	4169	0.25	0.60	0.65
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Max P	-5978.49	57.614	323.849	2909	374	2932	0.49	0.06	0.49
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Min P	-12662.7	42.122	-191.4	1628	840	1832	0.13	0.07	0.14
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Max V2	-9062.86	557.413	-10.183	974	3025	3178	0.11	0.33	0.35
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Min V2	-6420.63	-457.374	-151.074	1326	4289	4489	0.21	0.67	0.70
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Max V3	-8718.25	41.556	345.376	2986	759	3081	0.34	0.09	0.35
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Min V3	-6582.36	460.984	-375.057	3261	2909	4370	0.50	0.44	0.66
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Max T	-9299.13	480.186	-370.199	3241	2716	4229	0.35	0.29	0.45
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Min T	-8718.25	41.556	330.038	2986	759	3081	0.34	0.09	0.35
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Max M2	-10375.7	58.871	198.822	3671	852	3768	0.35	0.08	0.36
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Min M2	-9318.8	77.381	-197.447	6056	582	6084	0.65	0.06	0.65
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Max M3	-6346.08	505.922	-10.326	682	3769	3830	0.11	0.59	0.60
P-Izquierda-17	ENV-ULS	Combination	Min M3	-9131.44	-412.218	-152.483	1322	5012	5184	0.14	0.55	0.57

		1	*2*	*3*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
		P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
		KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
169	Max P	**-5391**	-19	272	3095	385	3119	0.57	0.07	0.58
218	Min P	**-15380**	-183	-251	2459	1583	2924	0.16	0.10	0.19
39	Max V2	-10603	**662**	-188	1619	4452	4737	0.15	0.42	0.45
256	Min V2	-9818	**-621**	-117	1073	4132	4270	0.11	0.42	0.43
41	Max V3	-9876	98	**458**	4141	617	4187	0.42	0.06	0.42
18	Min V3	-7983	-456	**-489**	4444	3621	5733	0.56	0.45	0.72
45	Max M2	-10060	141	297	**8917**	629	8939	0.89	0.06	0.89
171	Min M2	-5746	300	17	**618**	2869	2935	0.11	0.50	0.51
168	Max M3	-9236	-429	-119	1534	**6485**	6664	0.17	0.70	0.72
181	Min M3	-5483	26	303	2662	**343**	2684	0.49	0.06	0.49
226	Max M23	-11551	-183	-251	8832	1583	**8973**	0.76	0.14	0.78
68	Min M23	-9800	-3	-107	1174	613	**1324**	0.12	0.06	0.14
57	Max e2	-9407	-205	234	8631	1439	8750	**0.92**	0.15	0.93
302	Min e2	-13482	0	-130	1256	843	1512	**0.09**	0.06	0.11
160	Max e3	-6497	-480	-119	1526	5996	6187	0.23	**0.92**	0.95
1	Min e3	-6664	5	267	2202	416	2241	0.33	**0.06**	0.34
160	Max e23	-6497	-480	-119	1526	5996	6187	0.23	0.92	**0.95**
302	Min e23	-13482	0	-130	1256	843	1512	0.09	0.06	**0.11**

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.50
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1.15
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	6664	2202	416	0.33	0.06	12.70	2.69	1.04	0.35	0.12	20.5	35.2	61.4	OK	0.33	0.06	0.00	0.00	0.33	0.06	-6664	2203	417
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	14141	1466	884	0.10	0.06	12.70	2.69	1.04	0.35	0.26	20.5	35.2	60.2	OK	0.10	0.06	0.00	0.00	0.10	0.06	-14141	1466	884
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	7121	1298	2368	0.18	0.33	12.70	2.69	1.04	0.35	0.13	20.5	35.2	69.9	OK	0.18	0.33	0.00	0.00	0.18	0.33	-7121	1299	2369
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	10199	1096	1823	0.11	0.18	12.70	2.69	1.04	0.35	0.19	20.5	35.2	70.0	OK	0.11	0.18	0.00	0.00	0.11	0.18	-10199	1097	1824
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	9732	2169	608	0.22	0.06	12.70	2.69	1.04	0.35	0.18	20.5	35.2	56.3	OK	0.22	0.06	0.00	0.00	0.22	0.06	-9732	2169	609
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	7408	2641	1747	0.36	0.24	12.70	2.69	1.04	0.35	0.14	20.5	35.2	57.2	OK	0.36	0.24	0.00	0.00	0.36	0.24	-7408	2641	1747
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	9732	2169	608	0.22	0.06	12.70	2.69	1.04	0.35	0.18	20.5	35.2	56.3	OK	0.22	0.06	0.00	0.00	0.22	0.06	-9732	2169	609
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	10476	2695	2209	0.26	0.21	12.70	2.69	1.04	0.35	0.19	20.5	35.2	52.2	OK	0.26	0.21	0.00	0.00	0.26	0.21	-10476	2695	2209
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	9914	6252	620	0.63	0.06	12.70	2.69	1.04	0.35	0.18	20.5	35.2	44.3	OK	0.63	0.06	0.00	0.00	0.63	0.06	-9914	6252	620
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	12241	3687	765	0.30	0.06	12.70	2.69	1.04	0.35	0.23	20.5	35.2	46.3	OK	0.30	0.06	0.00	0.00	0.30	0.06	-12241	3688	766
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	10189	1331	3109	0.13	0.31	12.70	2.69	1.04	0.35	0.19	20.5	35.2	65.3	OK	0.13	0.31	0.00	0.00	0.13	0.31	-10189	1332	3110
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	7135	767	2591	0.11	0.36	12.70	2.69	1.04	0.35	0.13	20.5	35.2	83.6	OK	0.11	0.36	0.00	0.00	0.11	0.36	-7135	767	2591
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	7200	3974	450	0.55	0.06	15.44	2.69	1.04	0.35	0.13	24.9	42.8	53.1	OK	0.55	0.06	0.00	0.00	0.55	0.06	-7200	3974	451
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	15114	2638	945	0.17	0.06	15.44	2.69	1.04	0.35	0.28	24.9	42.8	48.7	OK	0.17	0.06	0.00	0.00	0.17	0.06	-15114	2639	945
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	11006	2099	3979	0.19	0.36	15.44	2.69	1.04	0.35	0.20	24.9	42.8	55.5	OK	0.19	0.36	0.00	0.00	0.19	0.36	-11006	2100	3980
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	7689	827	3926	0.11	0.51	15.44	2.69	1.04	0.35	0.14	24.9	42.8	80.6	OK	0.11	0.51	0.00	0.00	0.11	0.51	-7689	827	3926
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	10516	3928	657	0.37	0.06	15.44	2.69	1.04	0.35	0.20	24.9	42.8	47.5	OK	0.37	0.06	0.00	0.00	0.37	0.06	-10516	3928	658
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	7983	4444	3621	0.56	0.45	15.44	2.69	1.04	0.35	0.15	24.9	42.8	50.4	OK	0.56	0.45	0.00	0.00	0.56	0.45	-7983	4445	3622
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	7414	797	3685	0.11	0.50	15.44	2.69	1.04	0.35	0.14	24.9	42.8	82.1	OK	0.11	0.50	0.00	0.00	0.11	0.50	-7414	797	3685
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	11285	2648	705	0.23	0.06	15.44	2.69	1.04	0.35	0.21	24.9	42.8	51.6	OK	0.23	0.06	0.00	0.00	0.23	0.06	-11285	2648	706
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	10712	8889	669	0.83	0.06	15.44	2.69	1.04	0.35	0.20	24.9	42.8	40.9	2do orden	0.83	0.06	0.00	0.12	0.83	0.18	-10712	8890	1933
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	13175	5728	823	0.43	0.06	15.44	2.69	1.04	0.35	0.25	24.9	42.8	41.1	2do orden	0.43	0.06	0.00	0.12	0.43	0.18	-13175	5728	2378
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	11006	2099	4619	0.19	0.42	15.44	2.69	1.04	0.35	0.20	24.9	42.8	55.5	OK	0.19	0.42	0.00	0.00	0.19	0.42	-11006	2100	4620
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	7689	827	4598	0.11	0.60	15.44	2.69	1.04	0.35	0.14	24.9	42.8	80.6	OK	0.11	0.60	0.00	0.00	0.11	0.60	-7689	827	4599
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	7186	3200	449	0.45	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.13	26.5	45.6	55.4	OK	0.45	0.06	0.00	0.00	0.45	0.06	-7186	3201	450
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	15094	1768	943	0.12	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.28	26.5	45.6	55.7	OK	0.12	0.06	0.00	0.00	0.12	0.06	-15094	1769	944
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	7677	825	2906	0.11	0.38	16.44	2.69	1.04	0.35	0.14	26.5	45.6	80.6	OK	0.11	0.38	0.00	0.00	0.11	0.38	-7677	826	2907
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	7689	827	2261	0.11	0.29	16.44	2.69	1.04	0.35	0.14	26.5	45.6	80.6	OK	0.11	0.29	0.00	0.00	0.11	0.29	-7689	827	2261
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	10488	3186	655	0.30	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.20	26.5	45.6	50.0	OK	0.30	0.06	0.00	0.00	0.30	0.06	-10488	3187	656
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	11477	2967	717	0.26	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.21	26.5	45.6	49.8	OK	0.26	0.06	0.00	0.00	0.26	0.06	-11477	2967	718
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	11283	1768	705	0.16	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.21	26.5	45.6	58.3	OK	0.16	0.06	0.00	0.00	0.16	0.06	-11283	1769	706
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	7372	1200	1818	0.16	0.25	16.44	2.69	1.04	0.35	0.14	26.5	45.6	71.3	OK	0.16	0.25	0.00	0.00	0.16	0.25	-7372	1200	1818
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	10681	7731	668	0.72	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.20	26.5	45.6	41.8	2do orden	0.72	0.06	0.00	0.13	0.72	0.20	-10681	7732	2096
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	7987	4426	499	0.55	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.15	26.5	45.6	50.4	OK	0.55	0.06	0.00	0.00	0.55	0.06	-7987	4427	500
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	7968	1748	3375	0.22	0.42	16.44	2.69	1.04	0.35	0.15	26.5	45.6	62.6	OK	0.22	0.42	0.00	0.00	0.22	0.42	-7968	1749	3375
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	7398	1475	3269	0.20	0.44	16.44	2.69	1.04	0.35	0.14	26.5	45.6	66.8	OK	0.20	0.44	0.00	0.00	0.20	0.44	-7398	1476	3269
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	6762	3542	921	0.52	0.14	14.64	2.69	1.04	0.35	0.13	23.6	40.6	55.3	OK	0.52	0.14	0.00	0.00	0.52	0.14	-6762	3542	922
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	14267	1534	1720	0.11	0.12	14.64	2.69	1.04	0.35	0.27	23.6	40.6	59.2	OK	0.11	0.12	0.00	0.00	0.11	0.12	-14267	1534	1721
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	10603	1619	4452	0.15	0.42	14.64	2.69	1.04	0.35	0.20	23.6	40.6	60.7	OK	0.15	0.42	0.00	0.00	0.15	0.42	-10603	1620	4452
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	6952	1334	2914	0.19	0.42	14.64	2.69	1.04	0.35	0.13	23.6	40.6	69.7	OK	0.19	0.42	0.00	0.00	0.19	0.42	-6952	1334	2915
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	9876	4141	617	0.42	0.06	14.64	2.69	1.04	0.35	0.18	23.6	40.6	47.8	OK	0.42	0.06	0.00	0.00	0.42	0.06	-9876	4142	618
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	7503	3912	1394	0.52	0.19	14.64	2.69	1.04	0.35	0.14	23.6	40.6	52.6	OK	0.52	0.19	0.00	0.00	0.52	0.19	-7503	3913	1394
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	10603	1140	4104	0.11	0.39	14.64	2.69	1.04	0.35	0.20	23.6	40.6	68.6	OK	0.11	0.39	0.00	0.00	0.11	0.39	-10603	1140	4105
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	6953	747	2566	0.11	0.37	14.64	2.69	1.04	0.35	0.13	23.6	40.6	84.7	OK	0.11	0.37	0.00	0.00	0.11	0.37	-6953	748	2567
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	10060	8917	629	0.89	0.06	14.64	2.69	1.04	0.35	0.19	23.6	40.6	41.9	OK	0.89	0.06	0.00	0.00	0.89	0.06	-10060	8917	629

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.50
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1.15
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	7496	4627	642	0.62	0.09	14.64	2.69	1.04	0.35	0.14	23.6	40.6	51.1	OK	0.62	0.09	0.00	0.00	0.62	0.09	-7496	4628	643
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	7507	1640	4737	0.22	0.63	14.64	2.69	1.04	0.35	0.14	23.6	40.6	64.5	OK	0.22	0.63	0.00	0.00	0.22	0.63	-7507	1641	4738
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	6952	1334	4122	0.19	0.59	14.64	2.69	1.04	0.35	0.13	23.6	40.6	69.7	OK	0.19	0.59	0.00	0.00	0.19	0.59	-6952	1334	4123
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	6323	3455	395	0.55	0.06	13.64	2.69	1.04	0.35	0.12	22.0	37.8	56.8	OK	0.55	0.06	0.00	0.00	0.55	0.06	-6323	3455	396
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	13423	1815	1515	0.14	0.11	13.64	2.69	1.04	0.35	0.25	22.0	37.8	56.2	OK	0.14	0.11	0.00	0.00	0.14	0.11	-13423	1816	1515
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	6754	726	2374	0.11	0.35	13.64	2.69	1.04	0.35	0.13	22.0	37.8	86.0	OK	0.11	0.35	0.00	0.00	0.11	0.35	-6754	727	2374
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	9660	1038	4097	0.11	0.42	13.64	2.69	1.04	0.35	0.18	22.0	37.8	71.9	OK	0.11	0.42	0.00	0.00	0.11	0.42	-9660	1039	4098
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	9235	3582	1414	0.39	0.15	13.64	2.69	1.04	0.35	0.17	22.0	37.8	50.3	OK	0.39	0.15	0.00	0.00	0.39	0.15	-9235	3583	1414
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	10076	3243	630	0.32	0.06	13.64	2.69	1.04	0.35	0.19	22.0	37.8	50.3	OK	0.32	0.06	0.00	0.00	0.32	0.06	-10076	3243	630
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	7011	3343	2110	0.48	0.30	13.64	2.69	1.04	0.35	0.13	22.0	37.8	55.3	OK	0.48	0.30	0.00	0.00	0.48	0.30	-7011	3343	2110
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	9403	2379	3833	0.25	0.41	13.64	2.69	1.04	0.35	0.17	22.0	37.8	55.3	OK	0.25	0.41	0.00	0.00	0.25	0.41	-9403	2380	3833
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	9407	8631	1439	0.92	0.15	13.64	2.69	1.04	0.35	0.18	22.0	37.8	43.1	OK	0.92	0.15	0.00	0.00	0.92	0.15	-9407	8632	1440
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	7007	4892	438	0.70	0.06	13.64	2.69	1.04	0.35	0.13	22.0	37.8	51.8	OK	0.70	0.06	0.00	0.00	0.70	0.06	-7007	4892	438
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	6754	726	3001	0.11	0.44	13.64	2.69	1.04	0.35	0.13	22.0	37.8	86.0	OK	0.11	0.44	0.00	0.00	0.11	0.44	-6754	727	3002
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	9660	1038	4765	0.11	0.49	13.64	2.69	1.04	0.35	0.18	22.0	37.8	71.9	OK	0.11	0.49	0.00	0.00	0.11	0.49	-9660	1039	4765
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	6245	2511	390	0.40	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.12	21.0	36.1	60.7	OK	0.40	0.06	0.00	0.00	0.40	0.06	-6245	2511	391
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	13331	1322	833	0.10	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.25	21.0	36.1	63.1	OK	0.10	0.06	0.00	0.00	0.10	0.06	-13331	1322	834
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	6705	810	1583	0.12	0.24	13.04	2.69	1.04	0.35	0.12	21.0	36.1	82.7	OK	0.12	0.24	0.00	0.00	0.12	0.24	-6705	810	1584
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	9546	1026	1612	0.11	0.17	13.04	2.69	1.04	0.35	0.18	21.0	36.1	72.3	OK	0.11	0.17	0.00	0.00	0.11	0.17	-9546	1027	1612
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	9125	2508	570	0.27	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.17	21.0	36.1	54.9	OK	0.27	0.06	0.00	0.00	0.27	0.06	-9125	2509	571
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	9999	2242	625	0.22	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.19	21.0	36.1	55.5	OK	0.22	0.06	0.00	0.00	0.22	0.06	-9999	2243	625
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	9324	1440	583	0.15	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.17	21.0	36.1	64.5	OK	0.15	0.06	0.00	0.00	0.15	0.06	-9324	1440	583
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	9800	1174	613	0.12	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.18	21.0	36.1	68.6	OK	0.12	0.06	0.00	0.00	0.12	0.06	-9800	1174	613
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	9294	7051	581	0.76	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.17	21.0	36.1	44.5	OK	0.76	0.06	0.00	0.00	0.76	0.06	-9294	7051	581
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	6958	3895	435	0.56	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.13	21.0	36.1	53.9	OK	0.56	0.06	0.00	0.00	0.56	0.06	-6958	3896	435
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	6705	810	2234	0.12	0.33	13.04	2.69	1.04	0.35	0.12	21.0	36.1	82.7	OK	0.12	0.33	0.00	0.00	0.12	0.33	-6705	810	2235
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	9546	1026	2284	0.11	0.24	13.04	2.69	1.04	0.35	0.18	21.0	36.1	72.3	OK	0.11	0.24	0.00	0.00	0.11	0.24	-9546	1027	2284
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	6302	3089	394	0.49	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.12	21.0	36.1	58.0	OK	0.49	0.06	0.00	0.00	0.49	0.06	-6302	3090	394
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	13394	1754	1418	0.13	0.11	13.04	2.69	1.04	0.35	0.25	21.0	36.1	56.9	OK	0.13	0.11	0.00	0.00	0.13	0.11	-13394	1755	1419
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	9632	1067	3766	0.11	0.39	13.04	2.69	1.04	0.35	0.18	21.0	36.1	71.2	OK	0.11	0.39	0.00	0.00	0.11	0.39	-9632	1068	3767
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	6735	724	2178	0.11	0.32	13.04	2.69	1.04	0.35	0.13	21.0	36.1	86.1	OK	0.11	0.32	0.00	0.00	0.11	0.32	-6735	724	2178
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	9207	3207	1285	0.35	0.14	13.04	2.69	1.04	0.35	0.17	21.0	36.1	51.6	OK	0.35	0.14	0.00	0.00	0.35	0.14	-9207	3207	1285
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	10050	3099	628	0.31	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.19	21.0	36.1	50.8	OK	0.31	0.06	0.00	0.00	0.31	0.06	-10050	3100	629
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	9889	1753	3599	0.18	0.36	13.04	2.69	1.04	0.35	0.18	21.0	36.1	59.9	OK	0.18	0.36	0.00	0.00	0.18	0.36	-9889	1753	3599
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	6478	696	2011	0.11	0.31	13.04	2.69	1.04	0.35	0.12	21.0	36.1	87.8	OK	0.11	0.31	0.00	0.00	0.11	0.31	-6478	697	2011
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	9379	8019	1318	0.86	0.14	13.04	2.69	1.04	0.35	0.17	21.0	36.1	43.6	OK	0.86	0.14	0.00	0.00	0.86	0.14	-9379	8020	1319
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	6987	4640	437	0.66	0.06	13.04	2.69	1.04	0.35	0.13	21.0	36.1	52.3	OK	0.66	0.06	0.00	0.00	0.66	0.06	-6987	4641	437
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	9632	1067	4397	0.11	0.46	13.04	2.69	1.04	0.35	0.18	21.0	36.1	71.2	OK	0.11	0.46	0.00	0.00	0.11	0.46	-9632	1068	4398
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	6735	724	2838	0.11	0.42	13.04	2.69	1.04	0.35	0.13	21.0	36.1	86.1	OK	0.11	0.42	0.00	0.00	0.11	0.42	-6735	724	2839
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	6281	3032	393	0.48	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.12	20.0	34.5	58.3	OK	0.48	0.06	0.00	0.00	0.48	0.06	-6281	3033	393
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	13367	1704	1371	0.13	0.10	12.44	2.69	1.04	0.35	0.25	20.0	34.5	57.5	OK	0.13	0.10	0.00	0.00	0.13	0.10	-13367	1705	1371
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	6714	722	2108	0.11	0.31	12.44	2.69	1.04	0.35	0.12	20.0	34.5	86.2	OK	0.11	0.31	0.00	0.00	0.11	0.31	-6714	722	2108
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	9605	1033	3639	0.11	0.38	12.44	2.69	1.04	0.35	0.18	20.0	34.5	72.1	OK	0.11	0.38	0.00	0.00	0.11	0.38	-9605	1033	3639
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	9180	3158	1215	0.34	0.13	12.44	2.69	1.04	0.35	0.17	20.0	34.5	51.8	OK	0.34	0.13	0.00	0.00	0.34	0.13	-9180	3158	1216
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	10022	3029	626	0.30	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.19	20.0	34.5	51.2	OK	0.30	0.06	0.00	0.00	0.30	0.06	-10022	3029	627

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.50
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1.15
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	6457	694	1952	0.11	0.30	12.44	2.69	1.04	0.35	0.12	20.0	34.5	87.9	OK	0.11	0.30	0.00	0.00	0.11	0.30	-6457	695	1952
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	6982	1662	3482	0.24	0.50	12.44	2.69	1.04	0.35	0.13	20.0	34.5	65.3	OK	0.24	0.50	0.00	0.00	0.24	0.50	-6982	1662	3482
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	9352	8079	1254	0.86	0.13	12.44	2.69	1.04	0.35	0.17	20.0	34.5	43.6	OK	0.86	0.13	0.00	0.00	0.86	0.13	-9352	8079	1255
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	6967	4640	435	0.67	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.13	20.0	34.5	52.4	OK	0.67	0.06	0.00	0.00	0.67	0.06	-6967	4640	436
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	6714	722	2762	0.11	0.41	12.44	2.69	1.04	0.35	0.12	20.0	34.5	86.2	OK	0.11	0.41	0.00	0.00	0.11	0.41	-6714	722	2763
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	9605	1033	4297	0.11	0.45	12.44	2.69	1.04	0.35	0.18	20.0	34.5	72.1	OK	0.11	0.45	0.00	0.00	0.11	0.45	-9605	1033	4297
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	6205	2322	388	0.37	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.12	19.1	32.8	61.8	OK	0.37	0.06	0.00	0.00	0.37	0.06	-6205	2322	388
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	13276	1377	830	0.10	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.25	19.1	32.8	62.1	OK	0.10	0.06	0.00	0.00	0.10	0.06	-13276	1377	830
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	6664	716	1433	0.11	0.22	11.84	2.69	1.04	0.35	0.12	19.1	32.8	86.5	OK	0.11	0.22	0.00	0.00	0.11	0.22	-6664	717	1434
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	9492	1020	1442	0.11	0.15	11.84	2.69	1.04	0.35	0.18	19.1	32.8	72.5	OK	0.11	0.15	0.00	0.00	0.11	0.15	-9492	1021	1442
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	9071	2285	567	0.25	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.17	19.1	32.8	56.4	OK	0.25	0.06	0.00	0.00	0.25	0.06	-9071	2286	567
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	9945	2257	622	0.23	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.19	19.1	32.8	55.5	OK	0.23	0.06	0.00	0.00	0.23	0.06	-9945	2257	622
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	9776	1377	611	0.14	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.18	19.1	32.8	64.9	OK	0.14	0.06	0.00	0.00	0.14	0.06	-9776	1377	612
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	9240	1405	577	0.15	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.17	19.1	32.8	65.1	OK	0.15	0.06	0.00	0.00	0.15	0.06	-9240	1406	578
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	9240	6867	577	0.74	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.17	19.1	32.8	44.7	OK	0.74	0.06	0.00	0.00	0.74	0.06	-9240	6868	578
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	11424	3942	714	0.35	0.06	11.84	2.69	1.04	0.35	0.21	19.1	32.8	46.4	OK	0.35	0.06	0.00	0.00	0.35	0.06	-11424	3942	715
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	6664	716	2096	0.11	0.31	11.84	2.69	1.04	0.35	0.12	19.1	32.8	86.5	OK	0.11	0.31	0.00	0.00	0.11	0.31	-6664	717	2096
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	9492	1020	2131	0.11	0.22	11.84	2.69	1.04	0.35	0.18	19.1	32.8	72.5	OK	0.11	0.22	0.00	0.00	0.11	0.22	-9492	1021	2131
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	6275	3121	392	0.50	0.06	12.24	2.69	1.04	0.35	0.12	19.7	33.9	58.0	OK	0.50	0.06	0.00	0.00	0.50	0.06	-6275	3122	393
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	13359	1709	1344	0.13	0.10	12.24	2.69	1.04	0.35	0.25	19.7	33.9	57.4	OK	0.13	0.10	0.00	0.00	0.13	0.10	-13359	1709	1345
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	9597	1032	3623	0.11	0.38	12.24	2.69	1.04	0.35	0.18	19.7	33.9	72.1	OK	0.11	0.38	0.00	0.00	0.11	0.38	-9597	1032	3623
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	6707	721	2130	0.11	0.32	12.24	2.69	1.04	0.35	0.12	19.7	33.9	86.3	OK	0.11	0.32	0.00	0.00	0.11	0.32	-6707	722	2131
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	9171	3270	1155	0.36	0.13	12.24	2.69	1.04	0.35	0.17	19.7	33.9	51.4	OK	0.36	0.13	0.00	0.00	0.36	0.13	-9171	3271	1156
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	10013	3078	626	0.31	0.06	12.24	2.69	1.04	0.35	0.19	19.7	33.9	51.0	OK	0.31	0.06	0.00	0.00	0.31	0.06	-10013	3078	626
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	9600	1032	1451	0.11	0.15	12.24	2.69	1.04	0.35	0.18	19.7	33.9	72.1	OK	0.11	0.15	0.00	0.00	0.11	0.15	-9600	1032	1451
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	6708	1225	2086	0.18	0.31	12.24	2.69	1.04	0.35	0.12	19.7	33.9	72.0	OK	0.18	0.31	0.00	0.00	0.18	0.31	-6708	1225	2086
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	9343	8326	1203	0.89	0.13	12.24	2.69	1.04	0.35	0.17	19.7	33.9	43.4	OK	0.89	0.13	0.00	0.00	0.89	0.13	-9343	8327	1203
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	6960	4743	435	0.68	0.06	12.24	2.69	1.04	0.35	0.13	19.7	33.9	52.2	OK	0.68	0.06	0.00	0.00	0.68	0.06	-6960	4743	436
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	9597	1032	4202	0.11	0.44	12.24	2.69	1.04	0.35	0.18	19.7	33.9	72.1	OK	0.11	0.44	0.00	0.00	0.11	0.44	-9597	1032	4202
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	6707	721	2882	0.11	0.43	12.24	2.69	1.04	0.35	0.12	19.7	33.9	86.3	OK	0.11	0.43	0.00	0.00	0.11	0.43	-6707	722	2882
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	6349	3468	397	0.55	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	56.7	OK	0.55	0.06	0.00	0.00	0.55	0.06	-6349	3469	397
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	13461	1734	1539	0.13	0.11	14.44	2.69	1.04	0.35	0.25	23.3	40.0	57.1	OK	0.13	0.11	0.00	0.00	0.13	0.11	-13461	1734	1540
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	6782	729	2371	0.11	0.35	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	85.8	OK	0.11	0.35	0.00	0.00	0.11	0.35	-6782	730	2372
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	9695	1042	4093	0.11	0.42	14.44	2.69	1.04	0.35	0.18	23.3	40.0	71.8	OK	0.11	0.42	0.00	0.00	0.11	0.42	-9695	1043	4094
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	9272	3648	1379	0.39	0.15	14.44	2.69	1.04	0.35	0.17	23.3	40.0	50.0	OK	0.39	0.15	0.00	0.00	0.39	0.15	-9272	3648	1380
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	10112	3193	632	0.32	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.19	23.3	40.0	50.4	OK	0.32	0.06	0.00	0.00	0.32	0.06	-10112	3194	633
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	9433	1014	1922	0.11	0.20	14.44	2.69	1.04	0.35	0.18	23.3	40.0	72.7	OK	0.11	0.20	0.00	0.00	0.11	0.20	-9433	1015	1922
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	7048	1738	3905	0.25	0.55	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	64.4	OK	0.25	0.55	0.00	0.00	0.25	0.55	-7048	1739	3905
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	9443	8319	1419	0.88	0.15	14.44	2.69	1.04	0.35	0.18	23.3	40.0	43.2	OK	0.88	0.15	0.00	0.00	0.88	0.15	-9443	8320	1420
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	7034	4661	440	0.66	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	52.2	OK	0.66	0.06	0.00	0.00	0.66	0.06	-7034	4661	440
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	6782	729	2990	0.11	0.44	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	85.8	OK	0.11	0.44	0.00	0.00	0.11	0.44	-6782	730	2990
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	9695	1042	4719	0.11	0.49	14.44	2.69	1.04	0.35	0.18	23.3	40.0	71.8	OK	0.11	0.49	0.00	0.00	0.11	0.49	-9695	1043	4720
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	6337	3370	396	0.53	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.12	25.2	43.3	57.0	OK	0.53	0.06	0.00	0.00	0.53	0.06	-6337	3371	397
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	13454	1706	841	0.13	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.25	25.2	43.3	57.4	OK	0.13	0.06	0.00	0.00	0.13	0.06	-13454	1706	841
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	6791	892	2026	0.13	0.30	15.64	2.69	1.04	0.35	0.13	25.2	43.3	79.8	OK	0.13	0.30	0.00	0.00	0.13	0.30	-6791	893	2027

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.50
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1.15
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	9671	1040	2096	0.11	0.22	15.64	2.69	1.04	0.35	0.18	25.2	43.3	71.8	OK	0.11	0.22	0.00	0.00	0.11	0.22	-9671	1040	2097
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	9248	3387	578	0.37	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.17	25.2	43.3	50.9	OK	0.37	0.06	0.00	0.00	0.37	0.06	-9248	3387	578
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	10120	2934	632	0.29	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.19	25.2	43.3	51.5	OK	0.29	0.06	0.00	0.00	0.29	0.06	-10120	2935	633
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	9445	1979	590	0.21	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.18	25.2	43.3	58.2	OK	0.21	0.06	0.00	0.00	0.21	0.06	-9445	1980	591
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	10091	2755	631	0.27	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.19	25.2	43.3	52.3	OK	0.27	0.06	0.00	0.00	0.27	0.06	-10091	2755	631
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	9416	7762	589	0.82	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.18	25.2	43.3	43.7	OK	0.82	0.06	0.00	0.00	0.82	0.06	-9416	7762	589
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	7047	4387	440	0.62	0.06	15.64	2.69	1.04	0.35	0.13	25.2	43.3	52.6	OK	0.62	0.06	0.00	0.00	0.62	0.06	-7047	4387	441
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	6791	892	2634	0.13	0.39	15.64	2.69	1.04	0.35	0.13	25.2	43.3	79.8	OK	0.13	0.39	0.00	0.00	0.13	0.39	-6791	893	2635
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	9671	1040	2728	0.11	0.28	15.64	2.69	1.04	0.35	0.18	25.2	43.3	71.8	OK	0.11	0.28	0.00	0.00	0.11	0.28	-9671	1040	2728
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	6971	4663	436	0.67	0.06	22.04	2.69	1.04	0.35	0.13	35.5	61.1	52.3	2do orden	0.67	0.06	0.00	0.24	0.67	0.30	-6971	4663	2112
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	14626	2539	1578	0.17	0.11	22.04	2.69	1.04	0.35	0.27	35.5	61.1	49.6	2do orden	0.17	0.11	0.00	0.26	0.17	0.37	-14626	2540	5436
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	7490	1376	5377	0.18	0.72	22.04	2.69	1.04	0.35	0.14	35.5	61.1	68.0	OK	0.18	0.72	0.00	0.00	0.18	0.72	-7490	1376	5378
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	7467	803	3652	0.11	0.49	22.04	2.69	1.04	0.35	0.14	35.5	61.1	81.8	OK	0.11	0.49	0.00	0.00	0.11	0.49	-7467	803	3653
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	10173	4844	1367	0.48	0.13	22.04	2.69	1.04	0.35	0.19	35.5	61.1	45.9	2do orden	0.48	0.13	0.00	0.27	0.48	0.41	-10173	4845	4151
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	11155	4523	697	0.41	0.06	22.04	2.69	1.04	0.35	0.21	35.5	61.1	45.3	2do orden	0.41	0.06	0.00	0.24	0.41	0.30	-11155	4523	3379
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	7788	2524	5024	0.32	0.65	22.04	2.69	1.04	0.35	0.14	35.5	61.1	57.1	2do orden	0.32	0.65	0.00	0.33	0.32	0.98	-7788	2525	7605
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	10357	1214	3054	0.12	0.29	22.04	2.69	1.04	0.35	0.19	35.5	61.1	67.3	OK	0.12	0.29	0.00	0.00	0.12	0.29	-10357	1215	3054
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	10372	8321	1420	0.80	0.14	22.04	2.69	1.04	0.35	0.19	35.5	61.1	41.8	2do orden	0.80	0.14	0.00	0.27	0.80	0.41	-10372	8321	4267
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	7769	5190	486	0.67	0.06	22.04	2.69	1.04	0.35	0.14	35.5	61.1	49.6	2do orden	0.67	0.06	0.00	0.24	0.67	0.30	-7769	5191	2353
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	7490	1376	5818	0.18	0.78	22.04	2.69	1.04	0.35	0.14	35.5	61.1	68.0	OK	0.18	0.78	0.00	0.00	0.18	0.78	-7490	1376	5818
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	7467	803	4152	0.11	0.56	22.04	2.69	1.04	0.35	0.14	35.5	61.1	81.8	OK	0.11	0.56	0.00	0.00	0.11	0.56	-7467	803	4152
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6034	4088	377	0.68	0.06	23.24	2.69	1.04	0.35	0.11	37.4	64.4	56.1	2do orden	0.68	0.06	0.00	0.27	0.68	0.33	-6034	4089	1990
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	12763	2297	2336	0.18	0.18	23.24	2.69	1.04	0.35	0.24	37.4	64.4	52.5	2do orden	0.18	0.18	0.00	0.32	0.18	0.50	-12763	2298	6414
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6448	693	3344	0.11	0.52	23.24	2.69	1.04	0.35	0.12	37.4	64.4	88.0	OK	0.11	0.52	0.00	0.00	0.11	0.52	-6448	694	3344
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6497	1526	5996	0.23	0.92	23.24	2.69	1.04	0.35	0.12	37.4	64.4	67.9	OK	0.23	0.92	0.00	0.00	0.23	0.92	-6497	1526	5996
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	8797	4230	2115	0.48	0.24	23.24	2.69	1.04	0.35	0.16	37.4	64.4	49.3	2do orden	0.48	0.24	0.00	0.33	0.48	0.57	-8797	4230	5038
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6706	4195	2838	0.63	0.42	23.24	2.69	1.04	0.35	0.12	37.4	64.4	53.9	2do orden	0.63	0.42	0.00	0.36	0.63	0.78	-6706	4196	5220
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6706	4195	2838	0.63	0.42	23.24	2.69	1.04	0.35	0.12	37.4	64.4	53.9	2do orden	0.63	0.42	0.00	0.36	0.63	0.78	-6706	4196	5220
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	8797	4230	2115	0.48	0.24	23.24	2.69	1.04	0.35	0.16	37.4	64.4	49.3	2do orden	0.48	0.24	0.00	0.33	0.48	0.57	-8797	4230	5038
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	8967	7377	2170	0.82	0.24	23.24	2.69	1.04	0.35	0.17	37.4	64.4	44.8	2do orden	0.82	0.24	0.00	0.33	0.82	0.57	-8967	7378	5153
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6715	4635	498	0.69	0.07	23.24	2.69	1.04	0.35	0.12	37.4	64.4	53.0	2do orden	0.69	0.07	0.00	0.28	0.69	0.35	-6715	4635	2345
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6448	693	3772	0.11	0.59	23.24	2.69	1.04	0.35	0.12	37.4	64.4	88.0	OK	0.11	0.59	0.00	0.00	0.11	0.59	-6448	694	3773
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	9236	1534	6485	0.17	0.70	23.24	2.69	1.04	0.35	0.17	37.4	64.4	63.3	2do orden	0.17	0.70	0.00	0.37	0.17	1.07	-9236	1534	9908
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	5391	3095	385	0.57	0.07	16.64	2.69	1.04	0.35	0.10	26.8	46.1	61.0	OK	0.57	0.07	0.00	0.00	0.57	0.07	-5391	3096	385
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	11581	1616	724	0.14	0.06	16.64	2.69	1.04	0.35	0.22	26.8	46.1	59.9	OK	0.14	0.06	0.00	0.00	0.14	0.06	-11581	1616	724
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	5746	618	2869	0.11	0.50	16.64	2.69	1.04	0.35	0.11	26.8	46.1	93.2	OK	0.11	0.50	0.00	0.00	0.11	0.50	-5746	618	2869
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	8224	1419	2201	0.17	0.27	16.64	2.69	1.04	0.35	0.15	26.8	46.1	66.2	OK	0.17	0.27	0.00	0.00	0.17	0.27	-8224	1419	2201
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	7854	3109	491	0.40	0.06	16.64	2.69	1.04	0.35	0.15	26.8	46.1	54.3	OK	0.40	0.06	0.00	0.00	0.40	0.06	-7854	3109	491
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	5989	3228	2467	0.54	0.41	16.64	2.69	1.04	0.35	0.11	26.8	46.1	58.5	OK	0.54	0.41	0.00	0.00	0.54	0.41	-5989	3228	2467
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	7883	2978	493	0.38	0.06	16.64	2.69	1.04	0.35	0.15	26.8	46.1	54.7	OK	0.38	0.06	0.00	0.00	0.38	0.06	-7883	2978	493
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	8405	3013	1861	0.36	0.22	16.64	2.69	1.04	0.35	0.16	26.8	46.1	53.6	OK	0.36	0.22	0.00	0.00	0.36	0.22	-8405	3013	1862
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	7994	6856	500	0.86	0.06	16.64	2.69	1.04	0.35	0.15	26.8	46.1	47.2	OK	0.86	0.06	0.00	0.00	0.86	0.06	-7994	6856	500
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	5985	3861	374	0.65	0.06	16.64	2.69	1.04	0.35	0.11	26.8	46.1	56.8	OK	0.65	0.06	0.00	0.00	0.65	0.06	-5985	3861	375
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	8209	883	3502	0.11	0.43	16.64	2.69	1.04	0.35	0.15	26.8	46.1	78.0	OK	0.11	0.43	0.00	0.00	0.11	0.43	-8209	883	3502
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	5768	1467	2856	0.25	0.50	16.64	2.69	1.04	0.35	0.11	26.8	46.1	70.5	OK	0.25	0.50	0.00	0.00	0.25	0.50	-5768	1467	2857

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.50
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1.15
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	5483	2662	343	0.49	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.10	26.5	45.6	62.3	OK	0.49	0.06	0.00	0.00	0.49	0.06	-5483	2663	343
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	11724	1566	733	0.13	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.22	26.5	45.6	60.4	OK	0.13	0.06	0.00	0.00	0.13	0.06	-11724	1567	733
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	8326	1416	3020	0.17	0.36	16.44	2.69	1.04	0.35	0.15	26.5	45.6	66.1	OK	0.17	0.36	0.00	0.00	0.17	0.36	-8326	1416	3020
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	5889	633	3935	0.11	0.67	16.44	2.69	1.04	0.35	0.11	26.5	45.6	92.1	OK	0.11	0.67	0.00	0.00	0.11	0.67	-5889	634	3935
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	8001	2702	652	0.34	0.08	16.44	2.69	1.04	0.35	0.15	26.5	45.6	55.7	OK	0.34	0.08	0.00	0.00	0.34	0.08	-8001	2703	653
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	6078	3140	3422	0.52	0.56	16.44	2.69	1.04	0.35	0.11	26.5	45.6	58.5	OK	0.52	0.56	0.00	0.00	0.52	0.56	-6078	3141	3423
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	6048	3021	2973	0.50	0.49	16.44	2.69	1.04	0.35	0.11	26.5	45.6	59.0	OK	0.50	0.49	0.00	0.00	0.50	0.49	-6048	3021	2974
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	8001	2702	652	0.34	0.08	16.44	2.69	1.04	0.35	0.15	26.5	45.6	55.7	OK	0.34	0.08	0.00	0.00	0.34	0.08	-8001	2703	653
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	8146	5545	636	0.68	0.08	16.44	2.69	1.04	0.35	0.15	26.5	45.6	48.3	OK	0.68	0.08	0.00	0.00	0.68	0.08	-8146	5546	636
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	9940	3270	621	0.33	0.06	16.44	2.69	1.04	0.35	0.18	26.5	45.6	50.3	OK	0.33	0.06	0.00	0.00	0.33	0.06	-9940	3270	622
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	5830	1418	3703	0.24	0.64	16.44	2.69	1.04	0.35	0.11	26.5	45.6	71.0	OK	0.24	0.64	0.00	0.00	0.24	0.64	-5830	1418	3703
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	8378	901	4608	0.11	0.55	16.44	2.69	1.04	0.35	0.16	26.5	45.6	77.2	OK	0.11	0.55	0.00	0.00	0.11	0.55	-8378	901	4609
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	6354	2088	475	0.33	0.07	12.50	2.69	1.04	0.35	0.12	20.1	34.6	63.0	OK	0.33	0.07	0.00	0.00	0.33	0.07	-6354	2088	476
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	13482	1270	843	0.09	0.06	12.50	2.69	1.04	0.35	0.25	20.1	34.6	63.9	OK	0.09	0.06	0.00	0.00	0.09	0.06	-13482	1271	843
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	9698	1043	2287	0.11	0.24	12.50	2.69	1.04	0.35	0.18	20.1	34.6	71.7	OK	0.11	0.24	0.00	0.00	0.11	0.24	-9698	1043	2288
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	6802	731	1700	0.11	0.25	12.50	2.69	1.04	0.35	0.13	20.1	34.6	85.7	OK	0.11	0.25	0.00	0.00	0.11	0.25	-6802	732	1700
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	9269	2079	579	0.22	0.06	12.50	2.69	1.04	0.35	0.17	20.1	34.6	57.6	OK	0.22	0.06	0.00	0.00	0.22	0.06	-9269	2079	580
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	10141	2103	634	0.21	0.06	12.50	2.69	1.04	0.35	0.19	20.1	34.6	56.4	OK	0.21	0.06	0.00	0.00	0.21	0.06	-10141	2104	634
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	9948	1252	622	0.13	0.06	12.50	2.69	1.04	0.35	0.19	20.1	34.6	66.9	OK	0.13	0.06	0.00	0.00	0.13	0.06	-9948	1253	622
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	6557	802	1700	0.12	0.26	12.50	2.69	1.04	0.35	0.12	20.1	34.6	83.3	OK	0.12	0.26	0.00	0.00	0.12	0.26	-6557	802	1701
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	6524	3340	486	0.51	0.07	12.50	2.69	1.04	0.35	0.12	20.1	34.6	56.6	OK	0.51	0.07	0.00	0.00	0.51	0.07	-6524	3340	487
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	9971	6032	623	0.60	0.06	12.50	2.69	1.04	0.35	0.19	20.1	34.6	44.4	OK	0.60	0.06	0.00	0.00	0.60	0.06	-9971	6032	624
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	9698	1043	2958	0.11	0.31	12.50	2.69	1.04	0.35	0.18	20.1	34.6	71.7	OK	0.11	0.31	0.00	0.00	0.11	0.31	-9698	1043	2959
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	6802	731	2379	0.11	0.35	12.50	2.69	1.04	0.35	0.13	20.1	34.6	85.7	OK	0.11	0.35	0.00	0.00	0.11	0.35	-6802	732	2379
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	6911	3628	432	0.52	0.06	15.24	2.69	1.04	0.35	0.13	24.6	42.2	54.7	OK	0.52	0.06	0.00	0.00	0.52	0.06	-6911	3628	432
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	14482	2209	1946	0.15	0.13	15.24	2.69	1.04	0.35	0.27	24.6	42.2	51.9	OK	0.15	0.13	0.00	0.00	0.15	0.13	-14482	2210	1947
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	7388	1262	4807	0.17	0.65	15.24	2.69	1.04	0.35	0.14	24.6	42.2	70.1	OK	0.17	0.65	0.00	0.00	0.17	0.65	-7388	1263	4807
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	7369	792	2614	0.11	0.35	15.24	2.69	1.04	0.35	0.14	24.6	42.2	82.3	OK	0.11	0.35	0.00	0.00	0.11	0.35	-7369	793	2615
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	10080	3677	1779	0.36	0.18	15.24	2.69	1.04	0.35	0.19	24.6	42.2	48.8	OK	0.36	0.18	0.00	0.00	0.36	0.18	-10080	3677	1780
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	10979	3741	799	0.34	0.07	15.24	2.69	1.04	0.35	0.20	24.6	42.2	47.5	OK	0.34	0.07	0.00	0.00	0.34	0.07	-10979	3742	799
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	10263	2205	1821	0.21	0.18	15.24	2.69	1.04	0.35	0.19	24.6	42.2	55.4	OK	0.21	0.18	0.00	0.00	0.21	0.18	-10263	2206	1821
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	7644	3553	2292	0.46	0.30	15.24	2.69	1.04	0.35	0.14	24.6	42.2	53.2	OK	0.46	0.30	0.00	0.00	0.46	0.30	-7644	3554	2293
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	7114	5070	1775	0.71	0.25	15.24	2.69	1.04	0.35	0.13	24.6	42.2	51.3	OK	0.71	0.25	0.00	0.00	0.71	0.25	-7114	5070	1775
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	10796	8539	757	0.79	0.07	15.24	2.69	1.04	0.35	0.20	24.6	42.2	41.0	2do orden	0.79	0.07	0.00	0.12	0.79	0.19	-10796	8539	2022
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	10537	1290	5486	0.12	0.52	15.24	2.69	1.04	0.35	0.20	24.6	42.2	65.7	OK	0.12	0.52	0.00	0.00	0.12	0.52	-10537	1290	5486
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	7369	792	3229	0.11	0.44	15.24	2.69	1.04	0.35	0.14	24.6	42.2	82.3	OK	0.11	0.44	0.00	0.00	0.11	0.44	-7369	793	3229
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	7386	4141	462	0.56	0.06	17.04	2.69	1.04	0.35	0.14	27.5	47.2	52.3	OK	0.56	0.06	0.00	0.00	0.56	0.06	-7386	4141	462
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	15380	2459	1583	0.16	0.10	17.04	2.69	1.04	0.35	0.29	27.5	47.2	49.6	OK	0.16	0.10	0.00	0.00	0.16	0.10	-15380	2459	1584
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	7880	1030	2954	0.13	0.37	17.04	2.69	1.04	0.35	0.15	27.5	47.2	74.2	OK	0.13	0.37	0.00	0.00	0.13	0.37	-7880	1030	2954
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	7889	848	4843	0.11	0.61	17.04	2.69	1.04	0.35	0.15	27.5	47.2	79.5	OK	0.11	0.61	0.00	0.00	0.11	0.61	-7889	849	4844
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	10754	4148	738	0.39	0.07	17.04	2.69	1.04	0.35	0.20	27.5	47.2	46.7	2do orden	0.39	0.07	0.00	0.15	0.39	0.21	-10754	4148	2307
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	11747	4105	1491	0.35	0.13	17.04	2.69	1.04	0.35	0.22	27.5	47.2	45.6	2do orden	0.35	0.13	0.00	0.16	0.35	0.29	-11747	4106	3395
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	7605	1393	1022	0.18	0.13	17.04	2.69	1.04	0.35	0.14	27.5	47.2	67.6	OK	0.18	0.13	0.00	0.00	0.18	0.13	-7605	1394	1022
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	11537	2438	721	0.21	0.06	17.04	2.69	1.04	0.35	0.21	27.5	47.2	52.6	OK	0.21	0.06	0.00	0.00	0.21	0.06	-11537	2439	722
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	12840	5408	802	0.42	0.06	17.04	2.69	1.04	0.35	0.24	27.5	47.2	41.9	2do orden	0.42	0.06	0.00	0.14	0.42	0.21	-12840	5408	2648

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) = 30 γ_c = 1.50

f_{yk} (MPa) = 500 γ_s = 1.15

E_s (MPa) = 200000

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	11551	8832	1583	0.76	0.14	17.04	2.69	1.04	0.35	0.21	27.5	47.2	39.8	2do orden	0.76	0.14	0.00	0.16	0.76	0.30	-11551	8832	3479
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	7880	1030	3642	0.13	0.46	17.04	2.69	1.04	0.35	0.15	27.5	47.2	74.2	OK	0.13	0.46	0.00	0.00	0.13	0.46	-7880	1030	3642
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	7889	848	5334	0.11	0.68	17.04	2.69	1.04	0.35	0.15	27.5	47.2	79.5	OK	0.11	0.68	0.00	0.00	0.11	0.68	-7889	849	5334
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	7357	3513	460	0.48	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.14	28.7	49.4	54.0	OK	0.48	0.06	0.00	0.00	0.48	0.06	-7357	3514	460
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	15358	1753	960	0.11	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.29	28.7	49.4	55.8	OK	0.11	0.06	0.00	0.00	0.11	0.06	-15358	1754	960
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	7875	874	2110	0.11	0.27	17.84	2.69	1.04	0.35	0.15	28.7	49.4	78.7	OK	0.11	0.27	0.00	0.00	0.11	0.27	-7875	875	2110
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	7841	843	2205	0.11	0.28	17.84	2.69	1.04	0.35	0.15	28.7	49.4	79.8	OK	0.11	0.28	0.00	0.00	0.11	0.28	-7841	843	2205
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	10723	3526	670	0.33	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.20	28.7	49.4	48.5	2do orden	0.33	0.06	0.00	0.16	0.33	0.22	-10723	3527	2359
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	11718	3018	732	0.26	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.22	28.7	49.4	49.3	2do orden	0.26	0.06	0.00	0.16	0.26	0.22	-11718	3018	2578
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	11524	1753	720	0.15	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.21	28.7	49.4	58.3	OK	0.15	0.06	0.00	0.00	0.15	0.06	-11524	1754	721
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	10916	2262	682	0.21	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.20	28.7	49.4	54.3	OK	0.21	0.06	0.00	0.00	0.21	0.06	-10916	2262	683
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	12800	4854	800	0.38	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.24	28.7	49.4	42.9	2do orden	0.38	0.06	0.00	0.16	0.38	0.22	-12800	4855	2816
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	11524	7353	720	0.64	0.06	17.84	2.69	1.04	0.35	0.21	28.7	49.4	41.0	2do orden	0.64	0.06	0.00	0.16	0.64	0.22	-11524	7353	2536
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	7875	874	2691	0.11	0.34	17.84	2.69	1.04	0.35	0.15	28.7	49.4	78.7	OK	0.11	0.34	0.00	0.00	0.11	0.34	-7875	875	2692
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	7841	843	2809	0.11	0.36	17.84	2.69	1.04	0.35	0.15	28.7	49.4	79.8	OK	0.11	0.36	0.00	0.00	0.11	0.36	-7841	843	2810
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	6881	3713	430	0.54	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	54.6	OK	0.54	0.06	0.00	0.00	0.54	0.06	-6881	3713	431
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	14449	1989	1301	0.14	0.09	14.44	2.69	1.04	0.35	0.27	23.3	40.0	53.8	OK	0.14	0.09	0.00	0.00	0.14	0.09	-14449	1989	1302
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	10489	1128	3993	0.11	0.38	14.44	2.69	1.04	0.35	0.20	23.3	40.0	69.0	OK	0.11	0.38	0.00	0.00	0.11	0.38	-10489	1128	3993
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	7348	790	2627	0.11	0.36	14.44	2.69	1.04	0.35	0.14	23.3	40.0	82.4	OK	0.11	0.36	0.00	0.00	0.11	0.36	-7348	790	2628
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	10037	3888	1149	0.39	0.11	14.44	2.69	1.04	0.35	0.19	23.3	40.0	48.3	OK	0.39	0.11	0.00	0.00	0.39	0.11	-10037	3888	1149
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	10941	3592	684	0.33	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.20	23.3	40.0	48.0	OK	0.33	0.06	0.00	0.00	0.33	0.06	-10941	3593	684
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	7626	2000	3838	0.26	0.50	14.44	2.69	1.04	0.35	0.14	23.3	40.0	60.8	OK	0.26	0.50	0.00	0.00	0.26	0.50	-7626	2001	3838
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	10215	1098	2225	0.11	0.22	14.44	2.69	1.04	0.35	0.19	23.3	40.0	69.9	OK	0.11	0.22	0.00	0.00	0.11	0.22	-10215	1099	2226
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	11992	5382	1158	0.45	0.10	14.44	2.69	1.04	0.35	0.22	23.3	40.0	42.8	OK	0.45	0.10	0.00	0.00	0.45	0.10	-11992	5383	1158
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	10758	8635	672	0.80	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.20	23.3	40.0	41.0	OK	0.80	0.06	0.00	0.00	0.80	0.06	-10758	8635	673
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	7350	1077	4655	0.15	0.63	14.44	2.69	1.04	0.35	0.14	23.3	40.0	73.9	OK	0.15	0.63	0.00	0.00	0.15	0.63	-7350	1077	4656
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	7348	790	3273	0.11	0.45	14.44	2.69	1.04	0.35	0.14	23.3	40.0	82.4	OK	0.11	0.45	0.00	0.00	0.11	0.45	-7348	790	3273
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	6439	3337	402	0.52	0.06	13.64	2.69	1.04	0.35	0.12	22.0	37.8	56.8	OK	0.52	0.06	0.00	0.00	0.52	0.06	-6439	3338	403
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	13601	1860	1548	0.14	0.11	13.64	2.69	1.04	0.35	0.25	22.0	37.8	55.6	OK	0.14	0.11	0.00	0.00	0.14	0.11	-13601	1860	1548
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	6872	739	2384	0.11	0.35	13.64	2.69	1.04	0.35	0.13	22.0	37.8	85.2	OK	0.11	0.35	0.00	0.00	0.11	0.35	-6872	739	2385
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	9818	1073	4132	0.11	0.42	13.64	2.69	1.04	0.35	0.18	22.0	37.8	70.9	OK	0.11	0.42	0.00	0.00	0.11	0.42	-9818	1074	4133
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	9393	3483	1382	0.37	0.15	13.64	2.69	1.04	0.35	0.17	22.0	37.8	50.4	OK	0.37	0.15	0.00	0.00	0.37	0.15	-9393	3484	1383
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	10235	3321	640	0.32	0.06	13.64	2.69	1.04	0.35	0.19	22.0	37.8	49.8	OK	0.32	0.06	0.00	0.00	0.32	0.06	-10235	3322	640
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	7129	3278	2079	0.46	0.29	13.64	2.69	1.04	0.35	0.13	22.0	37.8	55.2	OK	0.46	0.29	0.00	0.00	0.46	0.29	-7129	3279	2079
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	9560	2174	3827	0.23	0.40	13.64	2.69	1.04	0.35	0.18	22.0	37.8	56.5	OK	0.23	0.40	0.00	0.00	0.23	0.40	-9560	2175	3828
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	6629	5012	1410	0.76	0.21	13.64	2.69	1.04	0.35	0.12	22.0	37.8	52.7	OK	0.76	0.21	0.00	0.00	0.76	0.21	-6629	5013	1411
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	10063	8342	629	0.83	0.06	13.64	2.69	1.04	0.35	0.19	22.0	37.8	42.2	OK	0.83	0.06	0.00	0.00	0.83	0.06	-10063	8343	629
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	6872	739	3007	0.11	0.44	13.64	2.69	1.04	0.35	0.13	22.0	37.8	85.2	OK	0.11	0.44	0.00	0.00	0.11	0.44	-6872	739	3008
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	9818	1073	4795	0.11	0.49	13.64	2.69	1.04	0.35	0.18	22.0	37.8	70.9	OK	0.11	0.49	0.00	0.00	0.11	0.49	-9818	1074	4796
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	6376	2483	398	0.39	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.12	21.7	37.2	60.5	OK	0.39	0.06	0.00	0.00	0.39	0.06	-6376	2483	399
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	13532	1393	846	0.10	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.25	21.7	37.2	61.7	OK	0.10	0.06	0.00	0.00	0.10	0.06	-13532	1394	846
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	6835	829	1620	0.12	0.24	13.44	2.69	1.04	0.35	0.13	21.7	37.2	81.8	OK	0.12	0.24	0.00	0.00	0.12	0.24	-6835	829	1620
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	9721	1045	1655	0.11	0.17	13.44	2.69	1.04	0.35	0.18	21.7	37.2	71.7	OK	0.11	0.17	0.00	0.00	0.11	0.17	-9721	1046	1656
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	9301	2457	581	0.26	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.17	21.7	37.2	55.0	OK	0.26	0.06	0.00	0.00	0.26	0.06	-9301	2457	582
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	10175	2315	636	0.23	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.19	21.7	37.2	54.8	OK	0.23	0.06	0.00	0.00	0.23	0.06	-10175	2315	636

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) = 30 γ_c = 1.50

f_{yk} (MPa) = 500 γ_s = 1.15

E_s (MPa) = 200000

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	9470	1535	592	0.16	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.18	21.7	37.2	63.0	OK	0.16	0.06	0.00	0.00	0.16	0.06	-9470	1536	592
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	10006	1393	625	0.14	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.19	21.7	37.2	64.4	OK	0.14	0.06	0.00	0.00	0.14	0.06	-10006	1394	626
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	6544	4000	409	0.61	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.12	21.7	37.2	54.8	OK	0.61	0.06	0.00	0.00	0.61	0.06	-6544	4000	410
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	10006	6831	625	0.68	0.06	13.44	2.69	1.04	0.35	0.19	21.7	37.2	43.5	OK	0.68	0.06	0.00	0.00	0.68	0.06	-10006	6832	626
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	6837	735	2273	0.11	0.33	13.44	2.69	1.04	0.35	0.13	21.7	37.2	85.4	OK	0.11	0.33	0.00	0.00	0.11	0.33	-6837	735	2274
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	9720	1045	2329	0.11	0.24	13.44	2.69	1.04	0.35	0.18	21.7	37.2	71.7	OK	0.11	0.24	0.00	0.00	0.11	0.24	-9720	1045	2330
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	6412	3043	401	0.47	0.06	12.84	2.69	1.04	0.35	0.12	20.7	35.6	57.9	OK	0.47	0.06	0.00	0.00	0.47	0.06	-6412	3044	401
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	13566	1790	1393	0.13	0.10	12.84	2.69	1.04	0.35	0.25	20.7	35.6	56.4	OK	0.13	0.10	0.00	0.00	0.13	0.10	-13566	1791	1394
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	9781	1119	3713	0.11	0.38	12.84	2.69	1.04	0.35	0.18	20.7	35.6	69.8	OK	0.11	0.38	0.00	0.00	0.11	0.38	-9781	1119	3714
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	6845	736	2148	0.11	0.31	12.84	2.69	1.04	0.35	0.13	20.7	35.6	85.4	OK	0.11	0.31	0.00	0.00	0.11	0.31	-6845	736	2149
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	9356	3145	1295	0.34	0.14	12.84	2.69	1.04	0.35	0.17	20.7	35.6	51.6	OK	0.34	0.14	0.00	0.00	0.34	0.14	-9356	3146	1296
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	10199	3126	637	0.31	0.06	12.84	2.69	1.04	0.35	0.19	20.7	35.6	50.5	OK	0.31	0.06	0.00	0.00	0.31	0.06	-10199	3127	638
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	10038	1802	3545	0.18	0.35	12.84	2.69	1.04	0.35	0.19	20.7	35.6	59.2	OK	0.18	0.35	0.00	0.00	0.18	0.35	-10038	1803	3546
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	6588	708	1980	0.11	0.30	12.84	2.69	1.04	0.35	0.12	20.7	35.6	87.0	OK	0.11	0.30	0.00	0.00	0.11	0.30	-6588	709	1980
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	6602	4670	1319	0.71	0.20	12.84	2.69	1.04	0.35	0.12	20.7	35.6	53.3	OK	0.71	0.20	0.00	0.00	0.71	0.20	-6602	4671	1320
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	10027	8064	627	0.80	0.06	12.84	2.69	1.04	0.35	0.19	20.7	35.6	42.5	OK	0.80	0.06	0.00	0.00	0.80	0.06	-10027	8064	627
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	9781	1119	4362	0.11	0.45	12.84	2.69	1.04	0.35	0.18	20.7	35.6	69.8	OK	0.11	0.45	0.00	0.00	0.11	0.45	-9781	1119	4363
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	6845	736	2799	0.11	0.41	12.84	2.69	1.04	0.35	0.13	20.7	35.6	85.4	OK	0.11	0.41	0.00	0.00	0.11	0.41	-6845	736	2800
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	6385	3071	399	0.48	0.06	12.04	2.69	1.04	0.35	0.12	19.4	33.4	57.9	OK	0.48	0.06	0.00	0.00	0.48	0.06	-6385	3071	400
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	13526	1589	1349	0.12	0.10	12.04	2.69	1.04	0.35	0.25	19.4	33.4	58.8	OK	0.12	0.10	0.00	0.00	0.12	0.10	-13526	1589	1349
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	6817	733	2052	0.11	0.30	12.04	2.69	1.04	0.35	0.13	19.4	33.4	85.6	OK	0.11	0.30	0.00	0.00	0.11	0.30	-6817	733	2053
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	9744	1047	3553	0.11	0.36	12.04	2.69	1.04	0.35	0.18	19.4	33.4	71.6	OK	0.11	0.36	0.00	0.00	0.11	0.36	-9744	1048	3554
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	9320	3236	1165	0.35	0.13	12.04	2.69	1.04	0.35	0.17	19.4	33.4	51.3	OK	0.35	0.13	0.00	0.00	0.35	0.13	-9320	3237	1166
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	10161	2915	635	0.29	0.06	12.04	2.69	1.04	0.35	0.19	19.4	33.4	51.5	OK	0.29	0.06	0.00	0.00	0.29	0.06	-10161	2916	636
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	9481	1019	1679	0.11	0.18	12.04	2.69	1.04	0.35	0.18	19.4	33.4	72.6	OK	0.11	0.18	0.00	0.00	0.11	0.18	-9481	1020	1680
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	7085	1562	3406	0.22	0.48	12.04	2.69	1.04	0.35	0.13	19.4	33.4	66.2	OK	0.22	0.48	0.00	0.00	0.22	0.48	-7085	1563	3406
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	11144	4851	1212	0.44	0.11	12.04	2.69	1.04	0.35	0.21	19.4	33.4	44.7	OK	0.44	0.11	0.00	0.00	0.44	0.11	-11144	4851	1212
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	9990	8015	624	0.80	0.06	12.04	2.69	1.04	0.35	0.19	19.4	33.4	42.6	OK	0.80	0.06	0.00	0.00	0.80	0.06	-9990	8016	625
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	6817	733	2703	0.11	0.40	12.04	2.69	1.04	0.35	0.13	19.4	33.4	85.6	OK	0.11	0.40	0.00	0.00	0.11	0.40	-6817	733	2703
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	9744	1047	4229	0.11	0.43	12.04	2.69	1.04	0.35	0.18	19.4	33.4	71.6	OK	0.11	0.43	0.00	0.00	0.11	0.43	-9744	1048	4230
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	6342	2564	396	0.40	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.12	20.0	34.5	60.1	OK	0.40	0.06	0.00	0.00	0.40	0.06	-6342	2565	397
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	13482	1256	843	0.09	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.25	20.0	34.5	64.2	OK	0.09	0.06	0.00	0.00	0.09	0.06	-13482	1256	843
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	6800	731	1548	0.11	0.23	12.44	2.69	1.04	0.35	0.13	20.0	34.5	85.7	OK	0.11	0.23	0.00	0.00	0.11	0.23	-6800	731	1549
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	9676	1040	1552	0.11	0.16	12.44	2.69	1.04	0.35	0.18	20.0	34.5	71.8	OK	0.11	0.16	0.00	0.00	0.11	0.16	-9676	1041	1553
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	9255	2580	578	0.28	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.17	20.0	34.5	54.3	OK	0.28	0.06	0.00	0.00	0.28	0.06	-9255	2581	579
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	10128	2175	633	0.21	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.19	20.0	34.5	55.8	OK	0.21	0.06	0.00	0.00	0.21	0.06	-10128	2176	633
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	9959	1256	622	0.13	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.19	20.0	34.5	66.8	OK	0.13	0.06	0.00	0.00	0.13	0.06	-9959	1256	623
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	9424	1661	589	0.18	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.18	20.0	34.5	61.4	OK	0.18	0.06	0.00	0.00	0.18	0.06	-9424	1661	589
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	11071	4184	692	0.38	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.21	20.0	34.5	46.2	OK	0.38	0.06	0.00	0.00	0.38	0.06	-11071	4185	692
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	9959	6810	622	0.68	0.06	12.44	2.69	1.04	0.35	0.19	20.0	34.5	43.6	OK	0.68	0.06	0.00	0.00	0.68	0.06	-9959	6811	623
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	6800	731	2217	0.11	0.33	12.44	2.69	1.04	0.35	0.13	20.0	34.5	85.7	OK	0.11	0.33	0.00	0.00	0.11	0.33	-6800	731	2217
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	9676	1040	2239	0.11	0.23	12.44	2.69	1.04	0.35	0.18	20.0	34.5	71.8	OK	0.11	0.23	0.00	0.00	0.11	0.23	-9676	1041	2240
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	6466	3486	404	0.54	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	56.3	OK	0.54	0.06	0.00	0.00	0.54	0.06	-6466	3486	405
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	13638	1935	1484	0.14	0.11	14.44	2.69	1.04	0.35	0.25	23.3	40.0	54.8	OK	0.14	0.11	0.00	0.00	0.14	0.11	-13638	1935	1485
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	6910	1162	4232	0.17	0.61	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	72.8	OK	0.17	0.61	0.00	0.00	0.17	0.61	-6910	1163	4232

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.50
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1.15
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	6898	742	2573	0.11	0.37	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	85.1	OK	0.11	0.37	0.00	0.00	0.11	0.37	-6898	742	2573
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	9430	3627	1342	0.38	0.14	14.44	2.69	1.04	0.35	0.18	23.3	40.0	49.9	OK	0.38	0.14	0.00	0.00	0.38	0.14	-9430	3627	1343
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	10272	3442	642	0.34	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.19	23.3	40.0	49.3	OK	0.34	0.06	0.00	0.00	0.34	0.06	-10272	3442	642
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	6653	2253	3921	0.34	0.59	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	61.1	OK	0.34	0.59	0.00	0.00	0.34	0.59	-6653	2254	3921
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	7156	3418	2261	0.48	0.32	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	54.7	OK	0.48	0.32	0.00	0.00	0.48	0.32	-7156	3419	2262
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	6656	5027	1378	0.76	0.21	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	52.6	OK	0.76	0.21	0.00	0.00	0.76	0.21	-6656	5028	1378
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	10100	8259	631	0.82	0.06	14.44	2.69	1.04	0.35	0.19	23.3	40.0	42.2	OK	0.82	0.06	0.00	0.00	0.82	0.06	-10100	8260	632
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	6910	1162	4852	0.17	0.70	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	72.8	OK	0.17	0.70	0.00	0.00	0.17	0.70	-6910	1163	4852
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	6898	742	3211	0.11	0.47	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	85.1	OK	0.11	0.47	0.00	0.00	0.11	0.47	-6898	742	3212
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	6513	3846	407	0.59	0.06	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	55.2	OK	0.59	0.06	0.00	0.00	0.59	0.06	-6513	3846	408
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	13703	2144	1611	0.16	0.12	15.84	2.69	1.04	0.35	0.25	25.5	43.9	52.9	OK	0.16	0.12	0.00	0.00	0.16	0.12	-13703	2145	1611
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	6949	747	2700	0.11	0.39	15.84	2.69	1.04	0.35	0.13	25.5	43.9	84.8	OK	0.11	0.39	0.00	0.00	0.11	0.39	-6949	748	2701
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	9915	1335	4501	0.13	0.45	15.84	2.69	1.04	0.35	0.18	25.5	43.9	65.5	OK	0.13	0.45	0.00	0.00	0.13	0.45	-9915	1336	4502
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	9494	4007	1428	0.42	0.15	15.84	2.69	1.04	0.35	0.18	25.5	43.9	48.7	OK	0.42	0.15	0.00	0.00	0.42	0.15	-9494	4008	1428
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	10335	3820	646	0.37	0.06	15.84	2.69	1.04	0.35	0.19	25.5	43.9	48.0	OK	0.37	0.06	0.00	0.00	0.37	0.06	-10335	3821	646
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	6692	808	2482	0.12	0.37	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	82.8	OK	0.12	0.37	0.00	0.00	0.12	0.37	-6692	808	2482
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	10179	2144	1611	0.21	0.16	15.84	2.69	1.04	0.35	0.19	25.5	43.9	56.0	OK	0.21	0.16	0.00	0.00	0.21	0.16	-10179	2145	1611
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	6704	5322	1471	0.79	0.22	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	52.0	OK	0.79	0.22	0.00	0.00	0.79	0.22	-6704	5322	1471
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	10164	8568	635	0.84	0.06	15.84	2.69	1.04	0.35	0.19	25.5	43.9	41.9	2do orden	0.84	0.06	0.00	0.12	0.84	0.19	-10164	8568	1898
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	6949	747	3282	0.11	0.47	15.84	2.69	1.04	0.35	0.13	25.5	43.9	84.8	OK	0.11	0.47	0.00	0.00	0.11	0.47	-6949	748	3283
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	9915	1335	5117	0.13	0.52	15.84	2.69	1.04	0.35	0.18	25.5	43.9	65.5	OK	0.13	0.52	0.00	0.00	0.13	0.52	-9915	1336	5118
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	7063	4331	441	0.61	0.06	22.44	2.69	1.04	0.35	0.13	36.2	62.2	52.7	2do orden	0.61	0.06	0.00	0.25	0.61	0.31	-7063	4331	2202
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	14781	2428	924	0.16	0.06	22.44	2.69	1.04	0.35	0.27	36.2	62.2	50.2	2do orden	0.16	0.06	0.00	0.25	0.16	0.31	-14781	2429	4607
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	7551	812	3220	0.11	0.43	22.44	2.69	1.04	0.35	0.14	36.2	62.2	81.3	OK	0.11	0.43	0.00	0.00	0.11	0.43	-7551	812	3221
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	10808	1751	3492	0.16	0.32	22.44	2.69	1.04	0.35	0.20	36.2	62.2	59.0	2do orden	0.16	0.32	0.00	0.32	0.16	0.64	-10808	1751	6969
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	10288	4309	643	0.42	0.06	22.44	2.69	1.04	0.35	0.19	36.2	62.2	46.9	2do orden	0.42	0.06	0.00	0.25	0.42	0.31	-10288	4310	3207
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	7884	4232	3129	0.54	0.40	22.44	2.69	1.04	0.35	0.15	36.2	62.2	51.0	2do orden	0.54	0.40	0.00	0.33	0.54	0.73	-7884	4232	5723
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	10311	4109	644	0.40	0.06	22.44	2.69	1.04	0.35	0.19	36.2	62.2	47.3	2do orden	0.40	0.06	0.00	0.25	0.40	0.31	-10311	4110	3214
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	11080	4001	3094	0.36	0.28	22.44	2.69	1.04	0.35	0.21	36.2	62.2	46.6	2do orden	0.36	0.28	0.00	0.32	0.36	0.60	-11080	4002	6595
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	7260	5017	454	0.69	0.06	22.44	2.69	1.04	0.35	0.14	36.2	62.2	51.0	2do orden	0.69	0.06	0.00	0.25	0.69	0.31	-7260	5018	2263
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	11099	7633	694	0.69	0.06	22.44	2.69	1.04	0.35	0.21	36.2	62.2	41.3	2do orden	0.69	0.06	0.00	0.25	0.69	0.31	-11099	7633	3460
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	7551	812	3652	0.11	0.48	22.44	2.69	1.04	0.35	0.14	36.2	62.2	81.3	OK	0.11	0.48	0.00	0.00	0.11	0.48	-7551	812	3653
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	10808	1751	3955	0.16	0.37	22.44	2.69	1.04	0.35	0.20	36.2	62.2	59.0	2do orden	0.16	0.37	0.00	0.33	0.16	0.69	-10808	1751	7481
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	6216	4437	388	0.71	0.06	25.44	2.69	1.04	0.35	0.12	41.0	70.5	54.9	2do orden	0.71	0.06	0.00	0.32	0.71	0.38	-6216	4438	2379
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	13039	2531	815	0.19	0.06	25.44	2.69	1.04	0.35	0.24	41.0	70.5	50.7	2do orden	0.19	0.06	0.00	0.32	0.19	0.38	-13039	2531	4991
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	9433	1014	4661	0.11	0.49	25.44	2.69	1.04	0.35	0.18	41.0	70.5	72.7	OK	0.11	0.49	0.00	0.00	0.11	0.49	-9433	1015	4661
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	6694	1848	5254	0.28	0.78	25.44	2.69	1.04	0.35	0.12	41.0	70.5	64.1	2do orden	0.28	0.78	0.00	0.45	0.28	1.23	-6694	1848	8249
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	9049	4558	566	0.50	0.06	25.44	2.69	1.04	0.35	0.17	41.0	70.5	48.2	2do orden	0.50	0.06	0.00	0.32	0.50	0.38	-9049	4558	3464
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	6883	4850	4184	0.70	0.61	25.44	2.69	1.04	0.35	0.13	41.0	70.5	52.2	2do orden	0.70	0.61	0.00	0.44	0.70	1.05	-6883	4850	7209
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	9692	4830	4120	0.50	0.43	25.44	2.69	1.04	0.35	0.18	41.0	70.5	46.7	2do orden	0.50	0.43	0.00	0.43	0.50	0.85	-9692	4831	8247
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	9049	4558	566	0.50	0.06	25.44	2.69	1.04	0.35	0.17	41.0	70.5	48.2	2do orden	0.50	0.06	0.00	0.32	0.50	0.38	-9049	4558	3464
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	9049	5030	566	0.56	0.06	25.44	2.69	1.04	0.35	0.17	41.0	70.5	47.3	2do orden	0.56	0.06	0.00	0.32	0.56	0.38	-9049	5031	3464
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	9708	7226	607	0.74	0.06	25.44	2.69	1.04	0.35	0.18	41.0	70.5	43.6	2do orden	0.74	0.06	0.00	0.32	0.74	0.38	-9708	7226	3716
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	6624	712	5097	0.11	0.77	25.44	2.69	1.04	0.35	0.12	41.0	70.5	86.8	OK	0.11	0.77	0.00	0.00	0.11	0.77	-6624	713	5097
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	6694	1848	5644	0.28	0.84	25.44	2.69	1.04	0.35	0.12	41.0	70.5	64.1	2do orden	0.28	0.84	0.00	0.45	0.28	1.29	-6694	1848	8652

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.50
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1.15
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE ULS

																							FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	6002	3535	484	0.59	0.08	19.44	2.69	1.04	0.35	0.11	31.3	53.9	57.5	OK	0.59	0.08	0.00	0.00	0.59	0.08	-6002	3535	485
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	12672	1970	792	0.16	0.06	19.44	2.69	1.04	0.35	0.24	31.3	53.9	55.2	OK	0.16	0.06	0.00	0.00	0.16	0.06	-12672	1970	793
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	6403	688	3928	0.11	0.61	19.44	2.69	1.04	0.35	0.12	31.3	53.9	88.3	OK	0.11	0.61	0.00	0.00	0.11	0.61	-6403	689	3929
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	9107	1582	3255	0.17	0.36	19.44	2.69	1.04	0.35	0.17	31.3	53.9	62.8	OK	0.17	0.36	0.00	0.00	0.17	0.36	-9107	1583	3256
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	8726	3528	545	0.40	0.06	19.44	2.69	1.04	0.35	0.16	31.3	53.9	51.3	2do orden	0.40	0.06	0.00	0.19	0.40	0.25	-8726	3528	2177
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	6658	3761	3257	0.56	0.49	19.44	2.69	1.04	0.35	0.12	31.3	53.9	55.0	OK	0.56	0.49	0.00	0.00	0.56	0.49	-6658	3761	3257
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	8726	3528	545	0.40	0.06	19.44	2.69	1.04	0.35	0.16	31.3	53.9	51.3	2do orden	0.40	0.06	0.00	0.19	0.40	0.25	-8726	3528	2177
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	9337	3597	2973	0.39	0.32	19.44	2.69	1.04	0.35	0.17	31.3	53.9	50.1	2do orden	0.39	0.32	0.00	0.24	0.39	0.56	-9337	3598	5224
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	6154	4432	481	0.72	0.08	19.44	2.69	1.04	0.35	0.11	31.3	53.9	55.1	OK	0.72	0.08	0.00	0.00	0.72	0.08	-6154	4433	481
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	9358	6990	585	0.75	0.06	19.44	2.69	1.04	0.35	0.17	31.3	53.9	44.4	2do orden	0.75	0.06	0.00	0.19	0.75	0.25	-9358	6990	2335
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	9127	981	4429	0.11	0.49	19.44	2.69	1.04	0.35	0.17	31.3	53.9	74.0	OK	0.11	0.49	0.00	0.00	0.11	0.49	-9127	982	4430
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	6390	1610	3846	0.25	0.60	19.44	2.69	1.04	0.35	0.12	31.3	53.9	67.2	OK	0.25	0.60	0.00	0.00	0.25	0.60	-6390	1611	3846
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	5978	2909	374	0.49	0.06	15.84	2.69	1.04	0.35	0.11	25.5	43.9	59.7	OK	0.49	0.06	0.00	0.00	0.49	0.06	-5978	2909	374
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	12663	1628	840	0.13	0.07	15.84	2.69	1.04	0.35	0.24	25.5	43.9	58.9	OK	0.13	0.07	0.00	0.00	0.13	0.07	-12663	1629	841
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	9063	974	3025	0.11	0.33	15.84	2.69	1.04	0.35	0.17	25.5	43.9	74.2	OK	0.11	0.33	0.00	0.00	0.11	0.33	-9063	975	3025
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	6421	1326	4289	0.21	0.67	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	70.9	OK	0.21	0.67	0.00	0.00	0.21	0.67	-6421	1327	4289
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	8718	2986	759	0.34	0.09	15.84	2.69	1.04	0.35	0.16	25.5	43.9	53.2	OK	0.34	0.09	0.00	0.00	0.34	0.09	-8718	2986	760
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	6582	3261	2909	0.50	0.44	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	56.7	OK	0.50	0.44	0.00	0.00	0.50	0.44	-6582	3262	2910
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	9299	3241	2716	0.35	0.29	15.84	2.69	1.04	0.35	0.17	25.5	43.9	51.3	OK	0.35	0.29	0.00	0.00	0.35	0.29	-9299	3242	2717
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	8718	2986	759	0.34	0.09	15.84	2.69	1.04	0.35	0.16	25.5	43.9	53.2	OK	0.34	0.09	0.00	0.00	0.34	0.09	-8718	2986	760
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	10376	3671	852	0.35	0.08	15.84	2.69	1.04	0.35	0.19	25.5	43.9	48.4	OK	0.35	0.08	0.00	0.00	0.35	0.08	-10376	3671	853
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	9319	6056	582	0.65	0.06	15.84	2.69	1.04	0.35	0.17	25.5	43.9	45.4	OK	0.65	0.06	0.00	0.00	0.65	0.06	-9319	6057	583
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	6346	682	3769	0.11	0.59	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	88.7	OK	0.11	0.59	0.00	0.00	0.11	0.59	-6346	683	3769
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	9131	1322	5012	0.14	0.55	15.84	2.69	1.04	0.35	0.17	25.5	43.9	66.6	OK	0.14	0.55	0.00	0.00	0.14	0.55	-9131	1323	5013

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE SIS

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Derecha-2	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7439.6	643.263	678.89	6262	4522	7724	0.84	0.61	1.04
P-Derecha-2	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7914.48	-659.307	-669.551	5894	4107	7184	0.74	0.52	0.91
P-Derecha-3	0	ENV-SIS	Combination	Max	-8154.5	1233.999	1229.895	11955	9811	15466	1.47	1.20	1.90
P-Derecha-3	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8460.61	-1222.95	-1229.55	11546	9726	15097	1.36	1.15	1.78
P-Derecha-4	0	ENV-SIS	Combination	Max	-8053.77	757.008	809.668	8952	6423	11018	1.11	0.80	1.37
P-Derecha-4	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8477.05	-654.131	-763.052	8023	5655	9816	0.95	0.67	1.16
P-Derecha-5	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7630.53	1286.842	1136.023	11259	9415	14677	1.48	1.23	1.92
P-Derecha-5	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7967.91	-894.756	-998.077	9261	7277	11778	1.16	0.91	1.48
P-Derecha-6	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7151.87	996.98	1247.52	11959	7027	13871	1.67	0.98	1.94
P-Derecha-6	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7433.61	-1375.25	-1222.37	10965	9688	14631	1.48	1.30	1.97
P-Derecha-7	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7020.72	782.721	947.615	9468	5278	10840	1.35	0.75	1.54
P-Derecha-7	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7355.86	-789.09	-893.039	8520	5322	10046	1.16	0.72	1.37
P-Derecha-8	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7128.05	1389.277	1190.82	11205	9369	14605	1.57	1.31	2.05
P-Derecha-8	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7417.42	-1020.25	-1165.77	10380	6887	12457	1.40	0.93	1.68
P-Derecha-9	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7110.42	1059.331	1251.545	11404	6833	13294	1.60	0.96	1.87
P-Derecha-9	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7394.16	-1431.12	-1224.31	10551	9226	14016	1.43	1.25	1.90
P-Derecha-10	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7007.36	837.041	942.063	9019	5140	10381	1.29	0.73	1.48
P-Derecha-10	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7289.4	-840.569	-889.558	8259	5165	9741	1.13	0.71	1.34
P-Derecha-11	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7105.41	1429.809	1247.584	11340	9064	14517	1.60	1.28	2.04
P-Derecha-11	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7386.02	-1065.08	-1220.73	10401	6790	12421	1.41	0.92	1.68
P-Derecha-12	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7174.27	952.433	1098.575	11019	7086	13101	1.54	0.99	1.83
P-Derecha-12	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7465.63	-1308.86	-1074.78	9936	9735	13910	1.33	1.30	1.86
P-Derecha-13	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7067.01	678.45	874.988	9923	5451	11322	1.40	0.77	1.60
P-Derecha-13	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7494.16	-694.637	-820.056	8776	5581	10400	1.17	0.74	1.39
P-Derecha-14	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7887.25	999.858	1140.654	13927	11448	18028	1.77	1.45	2.29
P-Derecha-14	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8207.95	-877.798	-1128.41	13027	9572	16166	1.59	1.17	1.97
P-Derecha-15	0	ENV-SIS	Combination	Max	-6772.65	842.251	915.523	11840	9034	14893	1.75	1.33	2.20
P-Derecha-15	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7135.9	-914.08	-898.488	11098	11635	16079	1.56	1.63	2.25
P-Derecha-16	0	ENV-SIS	Combination	Max	-5932	611.977	879.553	9226	5836	10917	1.56	0.98	1.84
P-Derecha-16	0	ENV-SIS	Combination	Min	-6411.82	-748.263	-840.397	8310	5739	10099	1.30	0.90	1.58
P-Derecha-17	0	ENV-SIS	Combination	Max	-6137.95	1110.966	976.723	8563	8758	12249	1.40	1.43	2.00
P-Derecha-17	0	ENV-SIS	Combination	Min	-6486.4	-1028.85	-971.043	8133	9252	12318	1.25	1.43	1.90
P-Izquierda-2	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7083.06	709.143	757.594	6315	4596	7810	0.89	0.65	1.10
P-Izquierda-2	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7516.77	-558.707	-755.638	6783	3629	7692	0.90	0.48	1.02
P-Izquierda-3	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7794.06	1343.269	1145.554	10699	10797	15200	1.37	1.39	1.95
P-Izquierda-3	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8105.82	-1029.51	-1131.8	11305	7816	13744	1.39	0.96	1.70
P-Izquierda-4	0	ENV-SIS	Combination	Max	-8330.61	913.527	1004.412	10475	8012	13188	1.26	0.96	1.58
P-Izquierda-4	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8656.61	-1241.58	-1016.71	11126	10842	15535	1.29	1.25	1.79
P-Izquierda-5	0	ENV-SIS	Combination	Max	-8244.47	681.901	832.728	8989	6210	10926	1.09	0.75	1.33
P-Izquierda-5	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8632.12	-697.733	-776.638	8939	6361	10971	1.04	0.74	1.27
P-Izquierda-6	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7745.9	1366.142	1037.363	10129	9910	14171	1.31	1.28	1.83
P-Izquierda-6	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8094.9	-962.386	-1009.88	10419	7441	12803	1.29	0.92	1.58
P-Izquierda-7	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7266.33	1033.374	1280.798	11433	7281	13555	1.57	1.00	1.87
P-Izquierda-7	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7555.36	-1415.35	-1252.72	11805	9968	15450	1.56	1.32	2.04
P-Izquierda-8	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7138.8	769.134	971.561	9168	5340	10610	1.28	0.75	1.49

TABLE: Element Forces - Frames - ENVOLVENTE SIS

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
P-Izquierda-8	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7500.9	-776.143	-916.644	9410	5391	10845	1.25	0.72	1.45
P-Izquierda-9	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7237.5	1395.209	1214.18	10706	9270	14162	1.48	1.28	1.96
P-Izquierda-9	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7532.04	-1020.53	-1191.37	11184	6788	13082	1.48	0.90	1.74
P-Izquierda-10	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7212.85	1058.901	1250.467	10796	6620	12664	1.50	0.92	1.76
P-Izquierda-10	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7500.84	-1436.72	-1219.33	11047	8977	14234	1.47	1.20	1.90
P-Izquierda-11	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7097.29	771.591	1024.429	9444	4976	10675	1.33	0.70	1.50
P-Izquierda-11	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7474.89	-774.476	-970.775	9514	4997	10746	1.27	0.67	1.44
P-Izquierda-12	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7296.39	1339.038	1314.64	12291	9955	15816	1.68	1.36	2.17
P-Izquierda-12	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7579.52	-1006.72	-1290.6	12649	7490	14700	1.67	0.99	1.94
P-Izquierda-13	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7327.25	912.51	1074.645	11422	7423	13623	1.56	1.01	1.86
P-Izquierda-13	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7643.22	-1244.99	-1049.43	11775	10129	15532	1.54	1.33	2.03
P-Izquierda-14	0	ENV-SIS	Combination	Max	-7938.9	747.493	1063.109	12737	8768	15463	1.60	1.10	1.95
P-Izquierda-14	0	ENV-SIS	Combination	Min	-8290.63	-847.151	-1023.51	12863	9376	15917	1.55	1.13	1.92
P-Izquierda-15	0	ENV-SIS	Combination	Max	-6943.54	999.876	813.461	11095	11951	16307	1.60	1.72	2.35
P-Izquierda-15	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7354.59	-849.272	-801.335	11336	11792	16357	1.54	1.60	2.22
P-Izquierda-16	0	ENV-SIS	Combination	Max	-6572.51	708.825	953.611	10417	7902	13075	1.59	1.20	1.99
P-Izquierda-16	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7127.22	-897.26	-926.336	10619	7965	13274	1.49	1.12	1.86
P-Izquierda-17	0	ENV-SIS	Combination	Max	-6664.82	1163.517	1032.207	8801	8595	12302	1.32	1.29	1.85
P-Izquierda-17	0	ENV-SIS	Combination	Min	-7088	-1015.85	-1024.41	9052	9126	12854	1.28	1.29	1.81

		1	*2*	*3*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
		P	V2	V3	M2	M3	M23	e2	e3	e23
		KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	m	m	m
29	Max P	**-5932**	612	880	9226	5836	10917	1.56	0.98	1.84
38	Min P	**-8657**	-1242	-1017	11126	10842	15535	1.29	1.25	1.79
19	Max V2	-7105	**1430**	1248	11340	9064	14517	1.60	1.28	2.04
50	Min V2	-7501	**-1437**	-1219	11047	8977	14234	1.47	1.20	1.90
53	Max V3	-7296	1339	**1315**	12291	9955	15816	1.68	1.36	2.17
54	Min V3	-7580	-1007	**-1291**	12649	7490	14700	1.67	0.99	1.94
25	Max M2	-7887	1000	1141	**13927**	11448	18028	1.77	1.45	2.29
2	Min M2	-7914	-659	-670	**5894**	4107	7184	0.74	0.52	0.91
59	Max M3	-6944	1000	813	11095	**11951**	16307	1.60	1.72	2.35
34	Min M3	-7517	-559	-756	6783	**3629**	7692	0.90	0.48	1.02
25	Max M23	-7887	1000	1141	13927	11448	**18028**	1.77	1.45	2.29
2	Min M23	-7914	-659	-670	5894	4107	**7184**	0.74	0.52	0.91
25	Max e2	-7887	1000	1141	13927	11448	18028	**1.77**	1.45	2.29
2	Min e2	-7914	-659	-670	5894	4107	7184	**0.74**	0.52	0.91
59	Max e3	-6944	1000	813	11095	11951	16307	1.60	**1.72**	2.35
34	Min e3	-7517	-559	-756	6783	3629	7692	0.90	**0.48**	1.02
59	Max e23	-6944	1000	813	11095	11951	16307	1.60	1.72	**2.35**
2	Min e23	-7914	-659	-670	5894	4107	7184	0.74	0.52	**0.91**

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) =	30	γ_c =	1.30
f_{yk} (MPa) =	500	γ_s =	1
E_s (MPa) =	200000		

ENVOLVENTE SIS

Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	FAGUS N_d	FAGUS M_{dy2}	FAGUS M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	7440	6262	4522	0.84	0.61	12.70	2.69	1.04	0.35	0.12	20.5	35.2	52.6	OK	0.84	0.61	0.00	0.00	0.84	0.61	-7440	6262	4522
P-Derecha-2	6.35	2	1.25	2.15	7914	5894	4107	0.74	0.52	12.70	2.69	1.04	0.35	0.13	20.5	35.2	51.9	OK	0.74	0.52	0.00	0.00	0.74	0.52	-7914	5894	4108
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	8155	11955	9811	1.47	1.20	15.44	2.69	1.04	0.35	0.13	24.9	42.8	47.4	OK	1.47	1.20	0.00	0.00	1.47	1.20	-8155	11956	9812
P-Derecha-3	7.72	2	1.25	2.15	8461	11546	9726	1.36	1.15	15.44	2.69	1.04	0.35	0.14	24.9	42.8	46.8	OK	1.36	1.15	0.00	0.00	1.36	1.15	-8461	11547	9727
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	8054	8952	6423	1.11	0.80	16.44	2.69	1.04	0.35	0.13	26.5	45.6	48.9	OK	1.11	0.80	0.00	0.00	1.11	0.80	-8054	8952	6424
P-Derecha-4	8.22	2	1.25	2.15	8477	8023	5655	0.95	0.67	16.44	2.69	1.04	0.35	0.14	26.5	45.6	48.6	OK	0.95	0.67	0.00	0.00	0.95	0.67	-8477	8024	5656
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	7631	11259	9415	1.48	1.23	14.64	2.69	1.04	0.35	0.12	23.6	40.6	49.0	OK	1.48	1.23	0.00	0.00	1.48	1.23	-7631	11260	9416
P-Derecha-5	7.32	2	1.25	2.15	7968	9261	7277	1.16	0.91	14.64	2.69	1.04	0.35	0.13	23.6	40.6	49.0	OK	1.16	0.91	0.00	0.00	1.16	0.91	-7968	9262	7277
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	7152	11959	7027	1.67	0.98	13.64	2.69	1.04	0.35	0.12	22.0	37.8	50.1	OK	1.67	0.98	0.00	0.00	1.67	0.98	-7152	11960	7028
P-Derecha-6	6.82	2	1.25	2.15	7434	10965	9688	1.48	1.30	13.64	2.69	1.04	0.35	0.12	22.0	37.8	49.6	OK	1.48	1.30	0.00	0.00	1.48	1.30	-7434	10965	9688
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	7021	9468	5278	1.35	0.75	13.04	2.69	1.04	0.35	0.11	21.0	36.1	51.4	OK	1.35	0.75	0.00	0.00	1.35	0.75	-7021	9468	5279
P-Derecha-7	6.52	2	1.25	2.15	7356	8520	5322	1.16	0.72	13.04	2.69	1.04	0.35	0.12	21.0	36.1	51.0	OK	1.16	0.72	0.00	0.00	1.16	0.72	-7356	8520	5323
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	7128	11205	9369	1.57	1.31	13.04	2.69	1.04	0.35	0.11	21.0	36.1	50.4	OK	1.57	1.31	0.00	0.00	1.57	1.31	-7128	11205	9369
P-Derecha-8	6.52	2	1.25	2.15	7417	10380	6887	1.40	0.93	13.04	2.69	1.04	0.35	0.12	21.0	36.1	49.9	OK	1.40	0.93	0.00	0.00	1.40	0.93	-7417	10381	6888
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	7110	11404	6833	1.60	0.96	12.44	2.69	1.04	0.35	0.11	20.0	34.5	50.4	OK	1.60	0.96	0.00	0.00	1.60	0.96	-7110	11404	6834
P-Derecha-9	6.22	2	1.25	2.15	7394	10551	9226	1.43	1.25	12.44	2.69	1.04	0.35	0.12	20.0	34.5	49.9	OK	1.43	1.25	0.00	0.00	1.43	1.25	-7394	10552	9227
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	7007	9019	5140	1.29	0.73	11.84	2.69	1.04	0.35	0.11	19.1	32.8	51.7	OK	1.29	0.73	0.00	0.00	1.29	0.73	-7007	9020	5140
P-Derecha-10	5.92	2	1.25	2.15	7289	8259	5165	1.13	0.71	11.84	2.69	1.04	0.35	0.12	19.1	32.8	51.3	OK	1.13	0.71	0.00	0.00	1.13	0.71	-7289	8259	5166
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	7105	11340	9064	1.60	1.28	12.24	2.69	1.04	0.35	0.11	19.7	33.9	50.4	OK	1.60	1.28	0.00	0.00	1.60	1.28	-7105	11340	9065
P-Derecha-11	6.12	2	1.25	2.15	7386	10401	6790	1.41	0.92	12.24	2.69	1.04	0.35	0.12	19.7	33.9	50.0	OK	1.41	0.92	0.00	0.00	1.41	0.92	-7386	10401	6790
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	7174	11019	7086	1.54	0.99	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	50.3	OK	1.54	0.99	0.00	0.00	1.54	0.99	-7174	11020	7087
P-Derecha-12	7.22	2	1.25	2.15	7466	9936	9735	1.33	1.30	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	49.9	OK	1.33	1.30	0.00	0.00	1.33	1.30	-7466	9936	9736
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	7067	9923	5451	1.40	0.77	15.64	2.69	1.04	0.35	0.11	25.2	43.3	51.1	OK	1.40	0.77	0.00	0.00	1.40	0.77	-7067	9924	5452
P-Derecha-13	7.82	2	1.25	2.15	7494	8776	5581	1.17	0.74	15.64	2.69	1.04	0.35	0.12	25.2	43.3	50.5	OK	1.17	0.74	0.00	0.00	1.17	0.74	-7494	8776	5581
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	7887	13927	11448	1.77	1.45	22.04	2.69	1.04	0.35	0.13	35.5	61.1	47.5	2do orden	1.77	1.45	0.00	0.37	1.77	1.82	-7887	13927	14336
P-Derecha-14	11.02	2	1.25	2.15	8208	13027	9572	1.59	1.17	22.04	2.69	1.04	0.35	0.13	35.5	61.1	46.9	2do orden	1.59	1.17	0.00	0.36	1.59	1.53	-8208	13028	12550
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	6773	11840	9034	1.75	1.33	23.24	2.69	1.04	0.35	0.11	37.4	64.4	51.3	2do orden	1.75	1.33	0.00	0.41	1.75	1.74	-6773	11840	11782
P-Derecha-15	11.62	2	1.25	2.15	7136	11098	11635	1.56	1.63	23.24	2.69	1.04	0.35	0.12	37.4	64.4	50.4	2do orden	1.56	1.63	0.00	0.41	1.56	2.04	-7136	11099	14552
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	5932	9226	5836	1.56	0.98	16.64	2.69	1.04	0.35	0.10	26.8	46.1	55.3	OK	1.56	0.98	0.00	0.00	1.56	0.98	-5932	9227	5837
P-Derecha-16	8.32	2	1.25	2.15	6412	8310	5739	1.30	0.90	16.64	2.69	1.04	0.35	0.10	26.8	46.1	54.0	OK	1.30	0.90	0.00	0.00	1.30	0.90	-6412	8311	5739
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	6138	8563	8758	1.40	1.43	16.44	2.69	1.04	0.35	0.10	26.5	45.6	54.8	OK	1.40	1.43	0.00	0.00	1.40	1.43	-6138	8563	8759
P-Derecha-17	8.22	2	1.25	2.15	6486	8133	9252	1.25	1.43	16.44	2.69	1.04	0.35	0.10	26.5	45.6	53.9	OK	1.25	1.43	0.00	0.00	1.25	1.43	-6486	8133	9252
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	7083	6315	4596	0.89	0.65	12.50	2.69	1.04	0.35	0.11	20.1	34.6	53.5	OK	0.89	0.65	0.00	0.00	0.89	0.65	-7083	6315	4596
P-Izquierda-2	6.25	2	1.25	2.15	7517	6783	3629	0.90	0.48	12.50	2.69	1.04	0.35	0.12	20.1	34.6	51.9	OK	0.90	0.48	0.00	0.00	0.90	0.48	-7517	6783	3629
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	7794	10699	10797	1.37	1.39	15.24	2.69	1.04	0.35	0.13	24.6	42.2	48.7	OK	1.37	1.39	0.00	0.00	1.37	1.39	-7794	10699	10798
P-Izquierda-3	7.62	2	1.25	2.15	8106	11305	7816	1.39	0.96	15.24	2.69	1.04	0.35	0.13	24.6	42.2	47.7	OK	1.39	0.96	0.00	0.00	1.39	0.96	-8106	11305	7817
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	8331	10475	8012	1.26	0.96	17.04	2.69	1.04	0.35	0.13	27.5	47.2	47.5	OK	1.26	0.96	0.00	0.00	1.26	0.96	-8331	10476	8012
P-Izquierda-4	8.52	2	1.25	2.15	8657	11126	10842	1.29	1.25	17.04	2.69	1.04	0.35	0.14	27.5	47.2	46.5	2do orden	1.29	1.25	0.00	0.22	1.29	1.47	-8657	11126	12726
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	8244	8989	6210	1.09	0.75	17.84	2.69	1.04	0.35	0.13	28.7	49.4	48.5	2do orden	1.09	0.75	0.00	0.23	1.09	0.99	-8244	8990	8124
P-Izquierda-5	8.92	2	1.25	2.15	8632	8939	6361	1.04	0.74	17.84	2.69	1.04	0.35	0.14	28.7	49.4	47.6	2do orden	1.04	0.74	0.00	0.23	1.04	0.97	-8632	8940	8361
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	7746	10129	9910	1.31	1.28	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	49.1	OK	1.31	1.28	0.00	0.00	1.31	1.28	-7746	10129	9911
P-Izquierda-6	7.22	2	1.25	2.15	8095	10419	7441	1.29	0.92	14.44	2.69	1.04	0.35	0.13	23.3	40.0	48.1	OK	1.29	0.92	0.00	0.00	1.29	0.92	-8095	10419	7441
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	7266	11433	7281	1.57	1.00	13.64	2.69	1.04	0.35	0.12	22.0	37.8	49.9	OK	1.57	1.00	0.00	0.00	1.57	1.00	-7266	11434	7281
P-Izquierda-7	6.82	2	1.25	2.15	7555	11805	9968	1.56	1.32	13.64	2.69	1.04	0.35	0.12	22.0	37.8	49.0	OK	1.56	1.32	0.00	0.00	1.56	1.32	-7555	11805	9968
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	7139	9168	5340	1.28	0.75	13.44	2.69	1.04	0.35	0.12	21.7	37.2	51.2	OK	1.28	0.75	0.00	0.00	1.28	0.75	-7139	9168	5340

UR2912. ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO

Estado Límite de Inestabilidad. Cálculo de efectos de segundo orden en soportes aislados traslacionales mediante método aproximado (EHE-08, Art. 43.5.1)

Flexión compuesta esviada en secciones rectangulares

f_{ck} (MPa) = 30 γ_c = 1.30

f_{yk} (MPa) = 500 γ_s = 1

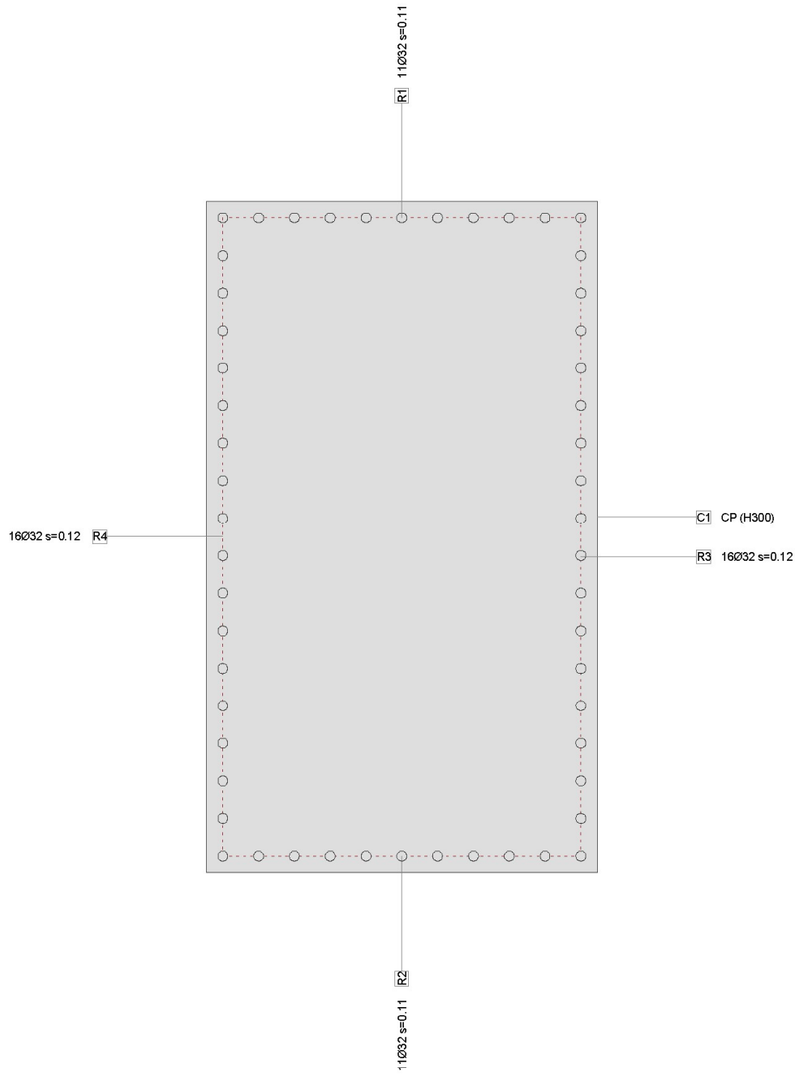
E_s (MPa) = 200000

ENVOLVENTE SIS

																								FAGUS		
Pila	L	α	b	h	N_d	M_{dy}	M_{dz}	e_y	e_z	L_0	A_c	I_{yy}	I_{zz}	ν	λ_y	λ_z	λ_{lim}	Esbeltez	$e_{y,e}$	$e_{z,e}$	$e_{y,a}$	$e_{z,a}$	$e_{y,tot}$	$e_{z,tot}$	N_d	M_{dy2}	M_{dz2}
-	m	-	m	m	kN	kNm	kNm	m	m	m	m^2	m_4	m_4	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m	m	kN	kNm	kNm
P-Izquierda-8	6.72	2	1.25	2.15	7501	9410	5391	1.25	0.72	13.44	2.69	1.04	0.35	0.12	21.7	37.2	50.1	OK	1.25	0.72	0.00	0.00	1.25	0.72	-7501	9411	5392
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	7237	10706	9270	1.48	1.28	12.84	2.69	1.04	0.35	0.12	20.7	35.6	50.3	OK	1.48	1.28	0.00	0.00	1.48	1.28	-7237	10707	9270
P-Izquierda-9	6.42	2	1.25	2.15	7532	11184	6788	1.48	0.90	12.84	2.69	1.04	0.35	0.12	20.7	35.6	49.2	OK	1.48	0.90	0.00	0.00	1.48	0.90	-7532	11184	6788
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	7213	10796	6620	1.50	0.92	12.04	2.69	1.04	0.35	0.12	19.4	33.4	50.3	OK	1.50	0.92	0.00	0.00	1.50	0.92	-7213	10797	6620
P-Izquierda-10	6.02	2	1.25	2.15	7501	11047	8977	1.47	1.20	12.04	2.69	1.04	0.35	0.12	19.4	33.4	49.4	OK	1.47	1.20	0.00	0.00	1.47	1.20	-7501	11047	8978
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	7097	9444	4976	1.33	0.70	12.44	2.69	1.04	0.35	0.11	20.0	34.5	51.2	OK	1.33	0.70	0.00	0.00	1.33	0.70	-7097	9444	4977
P-Izquierda-11	6.22	2	1.25	2.15	7475	9514	4997	1.27	0.67	12.44	2.69	1.04	0.35	0.12	20.0	34.5	50.1	OK	1.27	0.67	0.00	0.00	1.27	0.67	-7475	9514	4997
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	7296	12291	9955	1.68	1.36	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	49.5	OK	1.68	1.36	0.00	0.00	1.68	1.36	-7296	12291	9955
P-Izquierda-12	7.22	2	1.25	2.15	7580	12649	7490	1.67	0.99	14.44	2.69	1.04	0.35	0.12	23.3	40.0	48.6	OK	1.67	0.99	0.00	0.00	1.67	0.99	-7580	12649	7491
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	7327	11422	7423	1.56	1.01	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	49.7	OK	1.56	1.01	0.00	0.00	1.56	1.01	-7327	11423	7424
P-Izquierda-13	7.92	2	1.25	2.15	7643	11775	10129	1.54	1.33	15.84	2.69	1.04	0.35	0.12	25.5	43.9	48.7	OK	1.54	1.33	0.00	0.00	1.54	1.33	-7643	11776	10129
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	7939	12737	8768	1.60	1.10	22.44	2.69	1.04	0.35	0.13	36.2	62.2	47.7	2do orden	1.60	1.10	0.00	0.38	1.60	1.48	-7939	12738	11747
P-Izquierda-14	11.22	2	1.25	2.15	8291	12863	9376	1.55	1.13	22.44	2.69	1.04	0.35	0.13	36.2	62.2	46.8	2do orden	1.55	1.13	0.00	0.38	1.55	1.51	-8291	12863	12490
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	6944	11095	11951	1.60	1.72	25.44	2.69	1.04	0.35	0.11	41.0	70.5	51.0	2do orden	1.60	1.72	0.00	0.49	1.60	2.21	-6944	11096	15359
P-Izquierda-15	12.72	2	1.25	2.15	7355	11336	11792	1.54	1.60	25.44	2.69	1.04	0.35	0.12	41.0	70.5	49.7	2do orden	1.54	1.60	0.00	0.49	1.54	2.09	-7355	11337	15393
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	6573	10417	7902	1.59	1.20	19.44	2.69	1.04	0.35	0.11	31.3	53.9	52.4	2do orden	1.59	1.20	0.00	0.28	1.59	1.48	-6573	10418	9760
P-Izquierda-16	9.72	2	1.25	2.15	7127	10619	7965	1.49	1.12	19.44	2.69	1.04	0.35	0.11	31.3	53.9	50.6	2do orden	1.49	1.12	0.00	0.28	1.49	1.40	-7127	10619	9973
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	6665	8801	8595	1.32	1.29	15.84	2.69	1.04	0.35	0.11	25.5	43.9	52.9	OK	1.32	1.29	0.00	0.00	1.32	1.29	-6665	8802	8596
P-Izquierda-17	7.92	2	1.25	2.15	7088	9052	9126	1.28	1.29	15.84	2.69	1.04	0.35	0.11	25.5	43.9	51.5	OK	1.28	1.29	0.00	0.00	1.28	1.29	-7088	9053	9126

ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO	Página 1
Pilas	29.09.20, 08:13
TYPSA	FAGUS-7 - Version 1.00

Sección transversal 1250X2150 ELU-A (H300;AEH500): Contorno, Armaduras — Escala 1 :14.8



Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO	Página 2
Pilas	29.09.20, 08:13
TYPSA	FAGUS-7 - Version 1.00

Sección (Viga): 1250X2150 ELU-A

Contorno de sección parcial

Nombre	Material	Clase	Tipo	No.	y_q [m]	z_q [m]	No.	y_q [m]	z_q [m]
C1	CP	H300	Poligon	1	0	0	2	1.25	0
				3	1.25	2.15	4	0	2.15

Características mecánicas: (sin la contribución de la armadura, material de referencia: CP)

	Area [m^2]		Momento de inercia [m^4]		Centro Gr., Ángulo [m]			Masa espec. [kg/m]	
Ax	**2.6875**	Ix	0.891879	ys	0.63			M_{spec}	6718.8
Ay	(=Ax)	**Iy**	**1.035247**	zs	1.07				
Az	(=Ax)	**Iz**	**0.349935**	β	0 [°]				

Cálc. capacidad última Sección (Viga): 1250X2150 ELU-A

Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N) = 0.42 OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	!ELU		-6191.0	666.0	230.0	0.11					
2	!ELU		-12698.0	1366.0	381.0	0.23					
3	!ELU		-6653.0	716.0	3962.0	0.28					
4	!ELU		-9089.0	1578.0	3281.0	0.28					
5	!ELU		-8981.0	2383.0	562.0	0.19					
6	!ELU		-6679.0	3075.0	3444.0	0.30					
7	!ELU		-8981.0	2383.0	562.0	0.19					
8	!ELU		-9419.0	2905.0	5415.0	0.42					
9	!ELU		-8981.0	2893.0	2241.0	0.26					
10	!ELU		-6660.0	4876.0	1662.0	0.27					
11	!ELU		-9440.0	1015.0	4459.0	0.33					
12	!ELU		-6309.0	1607.0	3861.0	0.28					
13	!ELU		-7599.0	354.0	475.0	0.13					
14	!ELU		-15391.0	149.0	962.0	0.27					
15	!ELU		-8191.0	881.0	2074.0	0.21					
16	!ELU		-7738.0	832.0	2170.0	0.20					
17	!ELU		-11047.0	2494.0	691.0	0.23					
18	!ELU		-8190.0	2145.0	1960.0	0.22					
19	!ELU		-11629.0	1128.0	727.0	0.21					
20	!ELU		-11186.0	1642.0	700.0	0.21					
21	!ELU		-11047.0	3062.0	691.0	0.24					
22	!ELU		-8191.0	5294.0	1802.0	0.30					
23	!ELU		-8191.0	881.0	2650.0	0.23					
24	!ELU		-7738.0	832.0	2762.0	0.23					
25	!ELU		-5501.0	224.0	344.0	0.10					
26	!ELU		-11505.0	1237.0	429.0	0.21					
27	!ELU		-5912.0	636.0	2719.0	0.21					
28	!ELU		-8100.0	1420.0	2047.0	0.21					
29	!ELU		-7979.0	2103.0	499.0	0.17					
30	!ELU		-5944.0	2619.0	2426.0	0.23					
31	!ELU		-8007.0	1976.0	501.0	0.17					
32	!ELU		-8374.0	2413.0	1805.0	0.22					
33	!ELU		-9298.0	4731.0	582.0	0.26					
34	!ELU		-5944.0	3128.0	2426.0	0.25					
35	!ELU		-8386.0	902.0	3347.0	0.27					
36	!ELU		-5633.0	1468.0	2708.0	0.22					
37	!ELU		-7342.0	790.0	290.0	0.13					
38	!ELU		-14985.0	1611.0	260.0	0.27					
39	!ELU		-7904.0	850.0	2636.0	0.23					
40	!ELU		-7504.0	807.0	1984.0	0.19					
41	!ELU		-10661.0	2208.0	667.0	0.22					
42	!ELU		-11377.0	1986.0	712.0	0.22					
43	!ELU		-11238.0	1178.0	703.0	0.21					
44	!ELU		-7479.0	804.0	1553.0	0.18					
45	!ELU		-7483.0	5450.0	468.0	0.26					

Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO	Página 3
Pilas	29.09.20, 08:13
TYPSA	FAGUS-7 - Version 1.00

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
46	!ELU		-11377.0	2635.0	712.0	0.24					
47	!ELU		-7903.0	1195.0	3293.0	0.26					
48	!ELU		-7504.0	924.0	2722.0	0.23					
49	!ELU		-5601.0	1783.0	351.0	0.13					
50	!ELU		-11645.0	1039.0	728.0	0.21					
51	!ELU		-8508.0	1418.0	2897.0	0.25					
52	!ELU		-5750.0	619.0	3818.0	0.26					
53	!ELU		-8130.0	1821.0	638.0	0.17					
54	!ELU		-6033.0	2610.0	3427.0	0.28					
55	!ELU		-6003.0	2493.0	2949.0	0.26					
56	!ELU		-8130.0	1821.0	638.0	0.17					
57	!ELU		-5733.0	3635.0	535.0	0.19					
58	!ELU		-6033.0	3038.0	3427.0	0.30					
59	!ELU		-6001.0	1420.0	3578.0	0.26					
60	!ELU		-8251.0	887.0	4486.0	0.32					
61	!ELU		-6729.0	2565.0	421.0	0.16					
62	!ELU		-13730.0	1477.0	1579.0	0.28					
63	!ELU		-7227.0	777.0	2566.0	0.22					
64	!ELU		-9896.0	1338.0	4385.0	0.34					
65	!ELU		-9779.0	2721.0	1455.0	0.24					
66	!ELU		-7228.0	3032.0	2344.0	0.25					
67	!ELU		-6859.0	738.0	2437.0	0.20					
68	!ELU		-10264.0	1375.0	4256.0	0.34					
69	!ELU		-9779.0	3354.0	1455.0	0.25					
70	!ELU		-7221.0	6063.0	452.0	0.27					
71	!ELU		-7227.0	777.0	3150.0	0.24					
72	!ELU		-9896.0	1338.0	4987.0	0.37					
73	!ELU		-6174.0	1959.0	386.0	0.14					
74	!ELU		-12689.0	1365.0	836.0	0.24					
75	!ELU		-9379.0	1009.0	3078.0	0.27					
76	!ELU		-6339.0	1326.0	4359.0	0.31					
77	!ELU		-8977.0	2034.0	780.0	0.19					
78	!ELU		-6601.0	2693.0	3090.0	0.27					
79	!ELU		-9382.0	2673.0	2894.0	0.29					
80	!ELU		-8977.0	2034.0	780.0	0.19					
81	!ELU		-8977.0	2499.0	780.0	0.20					
82	!ELU		-6622.0	4057.0	414.0	0.21					
83	!ELU		-6598.0	710.0	3824.0	0.27					
84	!ELU		-9114.0	1321.0	5079.0	0.37					
85	!ELU		-6472.0	297.0	405.0	0.11					
86	!ELU		-13360.0	143.0	836.0	0.24					
87	!ELU		-6993.0	888.0	1880.0	0.18					
88	!ELU		-9519.0	1024.0	1950.0	0.22					
89	!ELU		-9399.0	2327.0	588.0	0.20					
90	!ELU		-6992.0	2096.0	1776.0	0.20					
91	!ELU		-9548.0	1349.0	597.0	0.18					
92	!ELU		-9884.0	893.0	618.0	0.18					
93	!ELU		-10992.0	5548.0	687.0	0.31					
94	!ELU		-6992.0	2664.0	1776.0	0.21					
95	!ELU		-6993.0	888.0	2490.0	0.21					
96	!ELU		-9519.0	1024.0	2579.0	0.25					
97	!ELU		-7359.0	2638.0	460.0	0.18					
98	!ELU		-15003.0	1838.0	938.0	0.28					
99	!ELU		-11253.0	2103.0	3302.0	0.32					
100	!ELU		-7500.0	807.0	3248.0	0.25					
101	!ELU		-10691.0	2592.0	669.0	0.23					
102	!ELU		-7921.0	3642.0	3074.0	0.31					
103	!ELU		-7517.0	809.0	3138.0	0.25					
104	!ELU		-11240.0	1847.0	703.0	0.22					
105	!ELU		-7516.0	6218.0	470.0	0.28					
106	!ELU		-11241.0	4460.0	3165.0	0.36					
107	!ELU		-11253.0	2103.0	3947.0	0.35					
108	!ELU		-7500.0	807.0	3909.0	0.28					
109	!ELU		-7141.0	2431.0	447.0	0.17					
110	!ELU		-14516.0	1561.0	1918.0	0.30					
111	!ELU		-7686.0	1266.0	4822.0	0.34					

Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO	Página 4
Pilas	29.09.20, 08:13
TYPSA	FAGUS-7 - Version 1.00

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
112	!ELU		-7273.0	782.0	2607.0	0.22					
113	!ELU		-10385.0	2477.0	1804.0	0.25					
114	!ELU		-7668.0	2834.0	2415.0	0.25					
115	!ELU		-10516.0	1485.0	1833.0	0.24					
116	!ELU		-7668.0	2834.0	2415.0	0.25					
117	!ELU		-10385.0	3109.0	1804.0	0.27					
118	!ELU		-12478.0	6039.0	2236.0	0.38					
119	!ELU		-10911.0	1294.0	5483.0	0.40					
120	!ELU		-7273.0	782.0	3224.0	0.25					
121	!ELU		-6911.0	2446.0	580.0	0.17					
122	!ELU		-14164.0	1523.0	1521.0	0.28					
123	!ELU		-10561.0	1136.0	4286.0	0.34					
124	!ELU		-7050.0	758.0	2734.0	0.22					
125	!ELU		-10040.0	3029.0	628.0	0.23					
126	!ELU		-7446.0	3253.0	1595.0	0.23					
127	!ELU		-10560.0	1136.0	3938.0	0.32					
128	!ELU		-7051.0	758.0	2386.0	0.21					
129	!ELU		-11753.0	6311.0	735.0	0.34					
130	!ELU		-7446.0	3978.0	1595.0	0.25					
131	!ELU		-7449.0	962.0	4878.0	0.34					
132	!ELU		-7050.0	758.0	3422.0	0.25					
133	!ELU		-7111.0	2521.0	445.0	0.17					
134	!ELU		-14479.0	1557.0	1271.0	0.28					
135	!ELU		-10862.0	1168.0	3919.0	0.33					
136	!ELU		-7252.0	780.0	2542.0	0.22					
137	!ELU		-10343.0	2691.0	1168.0	0.23					
138	!ELU		-7647.0	2716.0	2348.0	0.25					
139	!ELU		-7648.0	1285.0	3851.0	0.29					
140	!ELU		-10469.0	1126.0	2226.0	0.25					
141	!ELU		-10343.0	3356.0	1168.0	0.25					
142	!ELU		-7639.0	6143.0	478.0	0.28					
143	!ELU		-7648.0	1078.0	4578.0	0.32					
144	!ELU		-7252.0	780.0	3181.0	0.25					
145	!ELU		-6489.0	2368.0	406.0	0.16					
146	!ELU		-13364.0	1437.0	1511.0	0.27					
147	!ELU		-6985.0	751.0	2248.0	0.20					
148	!ELU		-9544.0	1026.0	3987.0	0.31					
149	!ELU		-9425.0	2543.0	1402.0	0.23					
150	!ELU		-6986.0	2543.0	2056.0	0.22					
151	!ELU		-9538.0	1026.0	1875.0	0.22					
152	!ELU		-6994.0	1077.0	3875.0	0.28					
153	!ELU		-11024.0	5888.0	1430.0	0.33					
154	!ELU		-6986.0	3155.0	2056.0	0.24					
155	!ELU		-6985.0	751.0	2857.0	0.23					
156	!ELU		-9544.0	1026.0	4612.0	0.34					
157	!ELU		-6681.0	2346.0	418.0	0.16					
158	!ELU		-13666.0	1470.0	1457.0	0.27					
159	!ELU		-7188.0	1164.0	4125.0	0.30					
160	!ELU		-6809.0	732.0	2449.0	0.20					
161	!ELU		-9715.0	2482.0	1363.0	0.23					
162	!ELU		-7178.0	2730.0	2258.0	0.24					
163	!ELU		-6819.0	1567.0	3934.0	0.29					
164	!ELU		-7178.0	2730.0	2258.0	0.24					
165	!ELU		-9715.0	3117.0	1363.0	0.24					
166	!ELU		-7174.0	5822.0	449.0	0.27					
167	!ELU		-7188.0	1164.0	4739.0	0.33					
168	!ELU		-6809.0	732.0	3080.0	0.23					
169	!ELU		-6462.0	2359.0	404.0	0.16					
170	!ELU		-13327.0	1433.0	1494.0	0.27					
171	!ELU		-6957.0	748.0	2287.0	0.20					
172	!ELU		-9508.0	1023.0	4027.0	0.31					
173	!ELU		-9388.0	2483.0	1426.0	0.23					
174	!ELU		-6958.0	2681.0	2131.0	0.23					
175	!ELU		-6958.0	2681.0	2131.0	0.23					
176	!ELU		-9507.0	1720.0	3871.0	0.32					
177	!ELU		-10988.0	6124.0	1450.0	0.34					

Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO	Página 5
Pilas	29.09.20, 08:13
TYPSA	FAGUS-7 - Version 1.00

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
178	!ELU		-6958.0	3331.0	2131.0	0.25					
179	!ELU		-6957.0	748.0	2913.0	0.23					
180	!ELU		-9508.0	1023.0	4673.0	0.35					
181	!ELU		-6654.0	2253.0	416.0	0.16					
182	!ELU		-13629.0	1466.0	1519.0	0.27					
183	!ELU		-7150.0	769.0	2302.0	0.20					
184	!ELU		-9798.0	1075.0	4069.0	0.32					
185	!ELU		-9678.0	2394.0	1407.0	0.23					
186	!ELU		-7151.0	2624.0	2114.0	0.23					
187	!ELU		-7151.0	2624.0	2114.0	0.23					
188	!ELU		-9797.0	1521.0	3880.0	0.32					
189	!ELU		-9678.0	3038.0	1407.0	0.24					
190	!ELU		-7146.0	5898.0	447.0	0.27					
191	!ELU		-7150.0	769.0	2928.0	0.23					
192	!ELU		-9798.0	1075.0	4715.0	0.35					
193	!ELU		-6586.0	181.0	412.0	0.12					
194	!ELU		-13561.0	1458.0	63.0	0.24					
195	!ELU		-7112.0	828.0	1565.0	0.17					
196	!ELU		-9702.0	1044.0	1601.0	0.21					
197	!ELU		-9584.0	1703.0	600.0	0.19					
198	!ELU		-7110.0	1757.0	1484.0	0.18					
199	!ELU		-9705.0	1082.0	607.0	0.18					
200	!ELU		-10098.0	941.0	632.0	0.18					
201	!ELU		-9584.0	2249.0	600.0	0.20					
202	!ELU		-7110.0	4854.0	445.0	0.24					
203	!ELU		-7113.0	765.0	2210.0	0.20					
204	!ELU		-9701.0	1043.0	2263.0	0.24					
205	!ELU		-6380.0	212.0	399.0	0.11					
206	!ELU		-13238.0	1424.0	62.0	0.23					
207	!ELU		-6906.0	806.0	1528.0	0.17					
208	!ELU		-9395.0	1010.0	1557.0	0.21					
209	!ELU		-9276.0	1757.0	580.0	0.19					
210	!ELU		-6905.0	1734.0	1453.0	0.18					
211	!ELU		-9427.0	994.0	590.0	0.17					
212	!ELU		-9762.0	726.0	611.0	0.18					
213	!ELU		-6504.0	5021.0	407.0	0.23					
214	!ELU		-6905.0	2296.0	1453.0	0.19					
215	!ELU		-6906.0	806.0	2178.0	0.19					
216	!ELU		-9395.0	1010.0	2223.0	0.23					
217	!ELU		-6441.0	2083.0	403.0	0.15					
218	!ELU		-13299.0	1430.0	1393.0	0.26					
219	!ELU		-9849.0	1070.0	3673.0	0.30					
220	!ELU		-6569.0	707.0	2069.0	0.18					
221	!ELU		-9361.0	2196.0	1303.0	0.21					
222	!ELU		-6939.0	2440.0	1903.0	0.21					
223	!ELU		-9849.0	1149.0	3574.0	0.30					
224	!ELU		-6569.0	707.0	1970.0	0.18					
225	!ELU		-6583.0	5602.0	1325.0	0.28					
226	!ELU		-6939.0	3070.0	1903.0	0.23					
227	!ELU		-9849.0	1070.0	4305.0	0.33					
228	!ELU		-6569.0	707.0	2718.0	0.21					
229	!ELU		-6627.0	2041.0	415.0	0.15					
230	!ELU		-13594.0	1462.0	1373.0	0.27					
231	!ELU		-10130.0	1123.0	3622.0	0.30					
232	!ELU		-6755.0	727.0	2041.0	0.19					
233	!ELU		-9642.0	2139.0	1307.0	0.22					
234	!ELU		-7116.0	2467.0	2411.0	0.24					
235	!ELU		-10130.0	1203.0	3525.0	0.30					
236	!ELU		-6755.0	727.0	1944.0	0.18					
237	!ELU		-9642.0	2767.0	1307.0	0.23					
238	!ELU		-11596.0	5665.0	725.0	0.32					
239	!ELU		-10130.0	1123.0	4258.0	0.33					
240	!ELU		-6755.0	727.0	2692.0	0.22					
241	!ELU		-6812.0	733.0	144.0	0.12					
242	!ELU		-14036.0	1509.0	346.0	0.25					
243	!ELU		-7335.0	1300.0	1945.0	0.20					

Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO	Página 6
Pilas	29.09.20, 08:13
TYPSA	FAGUS-7 - Version 1.00

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
244	!ELU		-10039.0	1080.0	1396.0	0.21					
245	!ELU		-9895.0	1430.0	619.0	0.19					
246	!ELU		-7353.0	2197.0	1388.0	0.19					
247	!ELU		-9895.0	1430.0	619.0	0.19					
248	!ELU		-10431.0	2252.0	1849.0	0.25					
249	!ELU		-6943.0	4271.0	434.0	0.22					
250	!ELU		-10431.0	2779.0	1849.0	0.26					
251	!ELU		-10418.0	1333.0	2684.0	0.27					
252	!ELU		-6960.0	749.0	2158.0	0.19					
253	!ELU		-6567.0	706.0	373.0	0.12					
254	!ELU		-13516.0	1453.0	255.0	0.24					
255	!ELU		-10039.0	1080.0	2062.0	0.23					
256	!ELU		-6718.0	723.0	1468.0	0.16					
257	!ELU		-9553.0	1400.0	598.0	0.18					
258	!ELU		-10185.0	1425.0	637.0	0.19					
259	!ELU		-10041.0	846.0	628.0	0.18					
260	!ELU		-6715.0	722.0	1558.0	0.16					
261	!ELU		-9553.0	1896.0	598.0	0.19					
262	!ELU		-11535.0	4131.0	721.0	0.28					
263	!ELU		-10039.0	1080.0	2724.0	0.26					
264	!ELU		-6718.0	723.0	2143.0	0.19					
265	!ELU		-6421.0	2046.0	402.0	0.15					
266	!ELU		-13272.0	1427.0	1343.0	0.26					
267	!ELU		-6917.0	744.0	2003.0	0.19					
268	!ELU		-9454.0	1017.0	3550.0	0.29					
269	!ELU		-9333.0	2168.0	1239.0	0.21					
270	!ELU		-6918.0	2416.0	1831.0	0.21					
271	!ELU		-6549.0	704.0	1910.0	0.18					
272	!ELU		-6928.0	1070.0	3455.0	0.26					
273	!ELU		-6562.0	5650.0	1264.0	0.28					
274	!ELU		-6918.0	3055.0	1831.0	0.23					
275	!ELU		-6917.0	744.0	2647.0	0.22					
276	!ELU		-9454.0	1017.0	4208.0	0.32					
277	!ELU		-6552.0	264.0	410.0	0.12					
278	!ELU		-13512.0	130.0	845.0	0.24					
279	!ELU		-7076.0	761.0	1487.0	0.17					
280	!ELU		-9657.0	1039.0	1491.0	0.21					
281	!ELU		-9538.0	1829.0	597.0	0.19					
282	!ELU		-7073.0	1647.0	1412.0	0.18					
283	!ELU		-10051.0	800.0	629.0	0.18					
284	!ELU		-9659.0	1210.0	604.0	0.18					
285	!ELU		-9538.0	2397.0	597.0	0.20					
286	!ELU		-7075.0	4845.0	443.0	0.23					
287	!ELU		-7076.0	761.0	2147.0	0.19					
288	!ELU		-9657.0	1039.0	2168.0	0.23					
289	!ELU		-6415.0	2109.0	401.0	0.15					
290	!ELU		-13264.0	1426.0	1313.0	0.26					
291	!ELU		-9813.0	1055.0	3532.0	0.30					
292	!ELU		-6542.0	704.0	2025.0	0.18					
293	!ELU		-9324.0	2253.0	1186.0	0.21					
294	!ELU		-6911.0	2475.0	1837.0	0.21					
295	!ELU		-9812.0	1055.0	3488.0	0.29					
296	!ELU		-6543.0	1220.0	1981.0	0.19					
297	!ELU		-6556.0	5832.0	1218.0	0.28					
298	!ELU		-6911.0	3145.0	1837.0	0.23					
299	!ELU		-9813.0	1055.0	4170.0	0.33					
300	!ELU		-6542.0	704.0	2700.0	0.21					
301	!ELU		-6600.0	2093.0	413.0	0.15					
302	!ELU		-13555.0	1458.0	1318.0	0.26					
303	!ELU		-7095.0	763.0	1951.0	0.19					
304	!ELU		-9725.0	1046.0	3467.0	0.29					
305	!ELU		-9605.0	2254.0	1195.0	0.22					
306	!ELU		-7096.0	2346.0	1768.0	0.21					
307	!ELU		-9718.0	1045.0	1634.0	0.21					
308	!ELU		-7106.0	974.0	3376.0	0.26					
309	!ELU		-9605.0	2904.0	1195.0	0.23					

Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
310	!ELU		-7092.0	5627.0	444.0	0.26					
311	!ELU		-7095.0	763.0	2600.0	0.22					
312	!ELU		-9725.0	1046.0	4133.0	0.32					
313	!ELU		-6341.0	126.0	397.0	0.11					
314	!ELU		-13183.0	1418.0	66.0	0.23					
315	!ELU		-6865.0	739.0	1376.0	0.16					
316	!ELU		-9341.0	1005.0	1384.0	0.20					
317	!ELU		-9222.0	1567.0	577.0	0.18					
318	!ELU		-6863.0	1705.0	1305.0	0.17					
319	!ELU		-9736.0	943.0	609.0	0.18					
320	!ELU		-9343.0	974.0	584.0	0.17					
321	!ELU		-6464.0	4877.0	405.0	0.23					
322	!ELU		-9735.0	2278.0	1304.0	0.22					
323	!ELU		-6865.0	739.0	2042.0	0.19					
324	!ELU		-9341.0	1005.0	2067.0	0.22					

Parámetros de análisis "!ELU" Código: Spanish Code EHE

ID	Diagrama c	s			Límites de deformación ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	$\sigma_{s,2}$ [N/mm²]	Factores de la resistencia α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			Otros valores θ [-]	φ [-]		
!ELU	2/0	1			-2.0	-3.5	10.0		0.85	1.50	1.15			45.00	0		

θ : Inclinación de las bielas de compresión
φ : Coef. de fluencia

Deformaciónes y tensiones extremas (Resultados cálculo No 324)

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.25	2.15	-3.5	-17.0	1.76
C1	H300	-0.00	-0.00	0.8	0	1.76
R1	AEH500	1.20	2.10	-3.3	-434.8	1.15
R2	AEH500	0.05	0.05	0.6	134.2	1.15

Cálc. capacidad última Sección (Viga): 1250X2150 SIS-A

Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N) = 0.89 OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		-6681.0	10600.0	9848.0	0.83					
2	AP4		-7229.0	10294.0	10067.0	0.82					
3	AP4		-8383.0	9177.0	8205.0	0.66					
4	AP4		-8760.0	8551.0	8440.0	0.65					
5	AP4		-5951.0	8847.0	5844.0	0.55					
6	AP4		-6425.0	8418.0	5752.0	0.52					
7	AP4		-6158.0	8297.0	8774.0	0.70					
8	AP4		-6501.0	8215.0	9268.0	0.72					
9	AP4		-7449.0	11640.0	7503.0	0.71					
10	AP4		-7755.0	11357.0	10203.0	0.85					
11	AP4		-6774.0	8955.0	8673.0	0.70					
12	AP4		-7191.0	8805.0	9198.0	0.72					
13	AP4		-7091.0	9475.0	5463.0	0.53					
14	AP4		-7511.0	8901.0	5589.0	0.52					
15	AP4		-8182.0	11449.0	9832.0	0.83					
16	AP4		-8479.0	11698.0	9739.0	0.83					
17	AP4		-7925.0	10909.0	10871.0	0.88					
18	AP4		-8227.0	10894.0	7900.0	0.70					
19	AP4		-7656.0	10797.0	9468.0	0.79					
20	AP4		-7985.0	9391.0	7176.0	0.61					
21	AP4		-7876.0	10343.0	9983.0	0.81					
22	AP4		-8215.0	9973.0	7517.0	0.65					
23	AP4		-7198.0	10555.0	7099.0	0.66					
24	AP4		-7482.0	10067.0	9751.0	0.79					
25	AP4		-7419.0	12513.0	10029.0	0.89					

Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
26	AP4		-7691.0	12253.0	7569.0	0.74					
27	AP4		-7176.0	11461.0	7043.0	0.69					
28	AP4		-7450.0	11107.0	9693.0	0.82					
29	AP4		-7388.0	11653.0	7356.0	0.71					
30	AP4		-7667.0	11390.0	10038.0	0.85					
31	AP4		-7260.0	9347.0	5384.0	0.52					
32	AP4		-7612.0	9049.0	5434.0	0.51					
33	AP4		-7045.0	9041.0	5289.0	0.51					
34	AP4		-7373.0	8642.0	5328.0	0.50					
35	AP4		-7152.0	10742.0	9385.0	0.80					
36	AP4		-7434.0	10516.0	6898.0	0.64					
37	AP4		-7360.0	10912.0	9338.0	0.79					
38	AP4		-7644.0	10784.0	6861.0	0.65					
39	AP4		-7465.0	5886.0	4531.0	0.37					
40	AP4		-7931.0	5998.0	4113.0	0.35					
41	AP4		-7204.0	6458.0	4628.0	0.39					
42	AP4		-7630.0	6469.0	3663.0	0.35					
43	AP4		-7134.0	10934.0	6844.0	0.66					
44	AP4		-7411.0	10689.0	9242.0	0.78					
45	AP4		-7219.0	9631.0	5017.0	0.52					
46	AP4		-7587.0	9143.0	5038.0	0.50					
47	AP4		-7129.0	10854.0	9089.0	0.78					
48	AP4		-7403.0	10541.0	6788.0	0.64					
49	AP4		-7335.0	11010.0	6691.0	0.65					
50	AP4		-7613.0	10634.0	9044.0	0.76					
51	AP4		-7031.0	8594.0	5150.0	0.49					
52	AP4		-7306.0	8382.0	5173.0	0.48					
53	AP4		-6501.0	8215.0	9268.0	0.72					
54	AP4		-7449.0	11640.0	7503.0	0.71					
55	AP4		-7755.0	11357.0	10203.0	0.85					
56	AP4		-6774.0	8955.0	8673.0	0.70					
57	AP4		-7191.0	8805.0	9198.0	0.72					
58	AP4		-7091.0	9475.0	5463.0	0.53					
59	AP4		-7511.0	8901.0	5589.0	0.52					
60	AP4		-8182.0	11449.0	9832.0	0.83					
61	AP4		-8479.0	11698.0	9739.0	0.83					
62	AP4		-7925.0	10909.0	10871.0	0.88					
63	AP4		-8227.0	10894.0	7900.0	0.70					
64	AP4		-7656.0	10797.0	9468.0	0.79					
65	AP4		-7985.0	9391.0	7176.0	0.61					
66	AP4		-7876.0	10343.0	9983.0	0.81					
67	AP4		-8215.0	9973.0	7517.0	0.65					
68	AP4		-7198.0	10555.0	7099.0	0.66					
69	AP4		-7482.0	10067.0	9751.0	0.79					
70	AP4		-7419.0	12513.0	10029.0	0.89					
71	AP4		-7691.0	12253.0	7569.0	0.74					
72	AP4		-7176.0	11461.0	7043.0	0.69					
73	AP4		-7450.0	11107.0	9693.0	0.82					
74	AP4		-7388.0	11653.0	7356.0	0.71					
75	AP4		-7667.0	11390.0	10038.0	0.85					
76	AP4		-7260.0	9347.0	5384.0	0.52					
77	AP4		-7612.0	9049.0	5434.0	0.51					
78	AP4		-7045.0	9041.0	5289.0	0.51					
79	AP4		-7373.0	8642.0	5328.0	0.50					
80	AP4		-7152.0	10742.0	9385.0	0.80					
81	AP4		-7434.0	10516.0	6898.0	0.64					
82	AP4		-7360.0	10912.0	9338.0	0.79					
83	AP4		-7644.0	10784.0	6861.0	0.65					
84	AP4		-7465.0	5886.0	4531.0	0.37					
85	AP4		-7931.0	5998.0	4113.0	0.35					
86	AP4		-7204.0	6458.0	4628.0	0.39					
87	AP4		-7630.0	6469.0	3663.0	0.35					
88	AP4		-7134.0	10934.0	6844.0	0.66					
89	AP4		-7411.0	10689.0	9242.0	0.78					
90	AP4		-7219.0	9631.0	5017.0	0.52					
91	AP4		-7587.0	9143.0	5038.0	0.50					

Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
92	AP4		-7129.0	10854.0	9089.0	0.78					
93	AP4		-7403.0	10541.0	6788.0	0.64					
94	AP4		-7335.0	11010.0	6691.0	0.65					
95	AP4		-7613.0	10634.0	9044.0	0.76					
96	AP4		-7031.0	8594.0	5150.0	0.49					
97	AP4		-7306.0	8382.0	5173.0	0.48					

Parámetros de análisis "AP4" Código: Spanish Code EHE

ID	Diagrama c	s			Límites de deformación ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Factores de la resistencia α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			Otros valores θ [-]	φ [-]		
AP4	2/0	1			-2.0	-3.5	10.0		1.00	1.30	1.00			45.00	0		

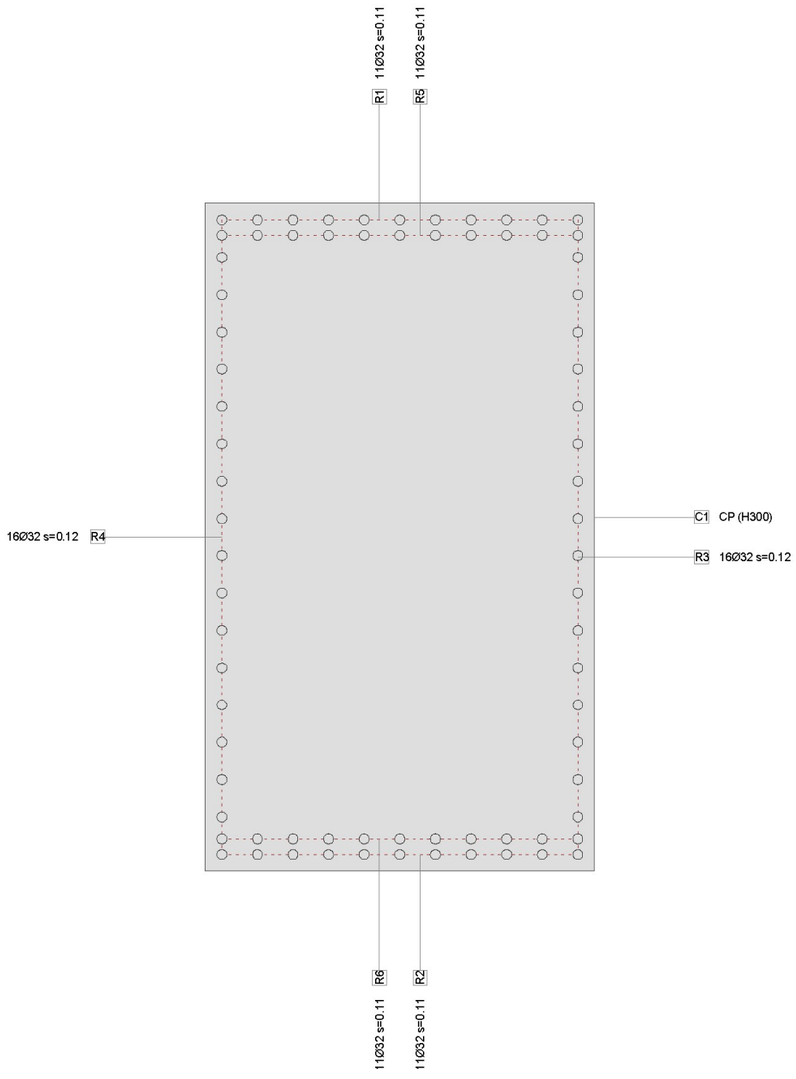
θ : Inclinación de las bielas de compresión
φ : Coef. de fluencia

Deformaciónes y tensiones extremas (Resultados cálculo No 97)

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.25	2.15	-3.5	-23.1	1.30
C1	H300	0.00	0.00	4.1	0	1.30
R1	AEH500	1.20	2.10	-3.2	-500.0	1.00
R2	AEH500	0.05	0.05	3.9	500.0	1.00

Sección transversal 1250X2150 ELU-B (H300;AEH500): Contorno, Armaduras

Escala 1 :14.9



Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TYPSA

Sección (Viga): 1250X2150 ELU-B

Contorno de sección parcial

Nombre	Material	Clase	Tipo	No.	y_q [m]	z_q [m]	No.	y_q [m]	z_q [m]
C1	CP	H300	Poligon	1	0	0	2	1.25	0
				3	1.25	2.15	4	0	2.15

Características mecánicas: (sin la contribución de la armadura, material de referencia: CP)

Area [m^2]		Momento de inercia [m^4]		Centro Gr., Ángulo [m]				Masa espec. [kg/m]	
Ax	**2.6875**	Ix	0.891879	ys	0.63				
Ay	(=Ax)	**Iy**	**1.035247**	zs	1.07				
Az	(=Ax)	**Iz**	**0.349935**	β	0 [°]			M_{sec}	6718.8

Cálc. capacidad última Sección (Viga): 1250X2150 ELU-B

Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N) = 0.56 OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	!ELU		-6450.0	2773.0	2469.0	0.21					
2	!ELU		-13040.0	1532.0	4991.0	0.37					
3	!ELU		-9747.0	1048.0	4681.0	0.31					
4	!ELU		-6613.0	1848.0	8239.0	0.50					
5	!ELU		-9346.0	2890.0	3577.0	0.29					
6	!ELU		-6878.0	3854.0	7471.0	0.49					
7	!ELU		-9751.0	3834.0	8545.0	0.54					
8	!ELU		-9346.0	2890.0	3577.0	0.29					
9	!ELU		-9346.0	3359.0	3577.0	0.30					
10	!ELU		-6895.0	4905.0	2639.0	0.27					
11	!ELU		-6874.0	739.0	5115.0	0.30					
12	!ELU		-6613.0	1848.0	8634.0	0.53					
13	!ELU		-6199.0	2584.0	2045.0	0.19					
14	!ELU		-12654.0	1394.0	6328.0	0.42					
15	!ELU		-6632.0	713.0	2957.0	0.20					
16	!ELU		-6347.0	1530.0	5634.0	0.34					
17	!ELU		-8974.0	2721.0	5136.0	0.35					
18	!ELU		-6635.0	3286.0	5021.0	0.34					
19	!ELU		-6635.0	3286.0	5021.0	0.34					
20	!ELU		-9096.0	1726.0	8740.0	0.52					
21	!ELU		-6334.0	5051.0	4326.0	0.34					
22	!ELU		-6635.0	3783.0	5021.0	0.35					
23	!ELU		-6632.0	713.0	3371.0	0.22					
24	!ELU		-9099.0	1538.0	9494.0	0.56					
25	!ELU		-7328.0	788.0	314.0	0.12					
26	!ELU		-14788.0	1590.0	2911.0	0.31					
27	!ELU		-7846.0	844.0	3166.0	0.23					
28	!ELU		-10788.0	1748.0	6909.0	0.43					
29	!ELU		-10630.0	2758.0	3313.0	0.29					
30	!ELU		-7885.0	3301.0	5847.0	0.39					
31	!ELU		-10653.0	2565.0	3320.0	0.28					
32	!ELU		-11157.0	3079.0	6753.0	0.45					
33	!ELU		-10630.0	3280.0	3313.0	0.30					
34	!ELU		-7880.0	5233.0	2456.0	0.28					
35	!ELU		-7846.0	844.0	3587.0	0.25					
36	!ELU		-10788.0	1748.0	7414.0	0.46					
37	!ELU		-7160.0	2994.0	2169.0	0.21					
38	!ELU		-14501.0	1559.0	5347.0	0.40					
39	!ELU		-7707.0	1380.0	5020.0	0.31					
40	!ELU		-7291.0	784.0	3276.0	0.23					
41	!ELU		-10376.0	3170.0	4253.0	0.33					
42	!ELU		-7687.0	3359.0	5421.0	0.37					
43	!ELU		-7707.0	1523.0	4825.0	0.31					
44	!ELU		-10493.0	1129.0	2837.0	0.25					
45	!ELU		-12089.0	5781.0	4648.0	0.41					

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
46	!ELU		-7687.0	3903.0	5421.0	0.38					
47	!ELU		-7707.0	1380.0	5470.0	0.34					
48	!ELU		-7291.0	784.0	3758.0	0.25					
49	!ELU		-7632.0	2800.0	477.0	0.16					
50	!ELU		-15414.0	1658.0	1616.0	0.27					
51	!ELU		-8198.0	1024.0	2942.0	0.22					
52	!ELU		-7786.0	838.0	4851.0	0.30					
53	!ELU		-11080.0	2807.0	695.0	0.21					
54	!ELU		-11653.0	3343.0	4542.0	0.36					
55	!ELU		-7795.0	838.0	1221.0	0.15					
56	!ELU		-11643.0	1634.0	728.0	0.20					
57	!ELU		-11080.0	3478.0	695.0	0.22					
58	!ELU		-8212.0	6243.0	1630.0	0.27					
59	!ELU		-8198.0	1024.0	3526.0	0.25					
60	!ELU		-7786.0	838.0	5420.0	0.33					
61	!ELU		-7342.0	790.0	290.0	0.12					
62	!ELU		-14985.0	1611.0	260.0	0.24					
63	!ELU		-7904.0	850.0	2636.0	0.21					
64	!ELU		-7504.0	807.0	1984.0	0.17					
65	!ELU		-10661.0	2208.0	667.0	0.19					
66	!ELU		-11377.0	1986.0	712.0	0.20					
67	!ELU		-11238.0	1178.0	703.0	0.19					
68	!ELU		-7479.0	804.0	1553.0	0.16					
69	!ELU		-7483.0	5450.0	468.0	0.22					
70	!ELU		-11377.0	2635.0	712.0	0.21					
71	!ELU		-7903.0	1195.0	3293.0	0.24					
72	!ELU		-7504.0	924.0	2722.0	0.21					

Parámetros de análisis "!ELU" Código: Spanish Code EHE

ID	Diagrama c	s			Límites de deformación ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Factores de la resistencia α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			Otros valores θ [-]	φ [-]		
!ELU	2/0	1			-2.0	-3.5	10.0		0.85	1.50	1.15			45.00	0		

θ : Inclinación de las bielas de compresión
φ : Coef. de fluencia

Deformaciónes y tensiones extremas (Resultados cálculo No 72)

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε_c [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.25	2.15	-3.5	-17.0	1.76
C1	H300	0	0	1.4	0	1.76
R1	AEH500	1.20	2.10	-3.3	-434.8	1.15
R2	AEH500	0.05	0.05	1.2	260.0	1.15

Cálc. capacidad última Sección (Viga): 1250X2150 SIS-B

Solicitaciones / Factores de eficiencia: eff(M,N) = 0.97 OK

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Sección completa eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		-7053.0	11264.0	15510.0	0.97					
2	AP4		-7456.0	11071.0	15523.0	0.97					
3	AP4		-6794.0	11486.0	11804.0	0.78					
4	AP4		-7151.0	11208.0	14578.0	0.92					
5	AP4		-8069.0	12936.0	11858.0	0.81					
6	AP4		-8410.0	12547.0	12613.0	0.83					
7	AP4		-7913.0	13529.0	14365.0	0.95					
8	AP4		-8226.0	13150.0	12570.0	0.85					
9	AP4		-8470.0	10690.0	9892.0	0.66					
10	AP4		-8785.0	10702.0	12844.0	0.80					
11	AP4		-8081.0	8505.0	6462.0	0.45					
12	AP4		-8496.0	8150.0	5606.0	0.41					

ACCESO A PALMAS ALTAS - VIADUCTO	Página 13
Pilas	29.09.20, 08:13
TYPSA	FAGUS-7 - Version 1.00

Parámetros de análisis "AP4" Código: Spanish Code EHE

ID	Diagrama				Límites de deformación				Factores de la resistencia					Otros valores			
	c	s			ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	α_{cc} [-]	γ_C [-]	γ_S [-]			θ [-]	φ [-]		
AP4	2/0	1			-2.0	-3.5	10.0		1.00	1.30	1.00			45.00	0		

θ : Inclinación de las bielas de compresión
φ : Coef. de fluencia

Deformaciónes y tensiones extremas (Resultados cálculo No 12)

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	1.25	2.15	-3.5	-23.1	1.30
C1	H300	-0.00	-0.00	3.5	0	1.30
R1	AEH500	1.20	2.10	-3.3	-500.0	1.00
R2	AEH500	0.05	0.05	3.2	500.0	1.00

	Nr.:

C:\Users\franc\Desktop\Palmas Altas\Pilas_ed0b.FG7

4.2. Fuste. Cálculo a cortante

Los cortantes máximos obtenidos del modelo son:

	V2 (kN)	V3 (KN)
ELU	665	489
ELA	1437	1315

Se ha considerado un área mínima de cortante y se ha comprobado que dicha armadura es suficiente para resistir los esfuerzos cortantes tanto para la combinación última como accidental.

ACCESO A PALMAS ALTAS. VIADUCTO - PILAS-ELU-V3

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

f_{cd}= 30 N/mm²
γ_c = 1.50
f_{ctd}= 2.03 N/mm²
f_{cv}= 30 N/mm²
f_{yd}= 500 N/mm²
γ_s = 1.15
$f_{yd,cr}$= 400 N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_w= 1.25 m
h= 2.15 m
recubrimiento= 0.05 m
d= 2.10 m

ESFUERZOS

Nd= 0.0 kN (Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl}= 0.0 cm²
V_d= 489.0 kN

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd}= 12.00 N/mm²
armadura longitudinal en compresión A'_{sl}= 0.0 cm²
σ'_{cd} = 0.00 N/mm²
K= 1.00
θ = 45 °
α = 90 °
V_{u1}= 15731.3 kN
Se cumple que V_d<V_{u1}

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ = 1.31
ρ_l = 0.0000

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S= 0.50 m³
I= 1.04 m⁴
$\alpha_{l,t}$ = 1.00
σ'_{cd} = 0.00 N/mm²
V_{cd}= 3498.3 kN
Se cumple que V_d<V_{cd}

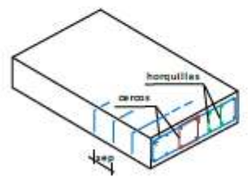
◉ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} = 0.00 N/mm²
V_{cd}= 1075.1 kN
Se cumple que V_d<V_{cd}

○ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_s = 45 °
β = 1
σ'_{cd} = 0.00 N/mm²
V_{cu}= 1075.1 kN
$A_{sw,nec}$= 0.0 cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	8
sep(m)	0.20	0.20
número	1	2
$A_{sw,disp}$=	14.1 cm²/m.l.	



ACCESO A PALMAS ALTAS. VIADUCTO - PILAS- ELU-V2

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{yd,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	2.15	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.05	m
d =	1.20	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	0.0	cm²	
V_d =	665.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α_c =	90	°
V_{u1} =	15447.8	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0000	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	2033.9	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

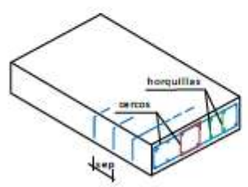
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	1178.9	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	1178.9	kN
$A_{sv,nec}$ =	0.0	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	8
sep(m)	0.20	0.20
número	2	8
$A_{sv,disp}$ =	33.9 cm²/m.l.	



ACCESO A PALMAS ALTAS. VIADUCTO - PILAS - ELA - V3

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{yd,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.25	m
h =	2.15	m
recubrimiento =	0.05	m
d =	2.10	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	0.0	cm²	
V_d =	1315.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α_c =	90	°
V_{u1} =	18151.4	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.31	
ρ_l =	0.0000	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	1.04	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	4036.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

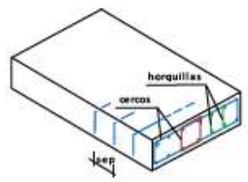
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	1240.5	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	1240.5	kN
$A_{sv,nec}$ =	1.0	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	8
sep(m)	0.20	0.20
número	1	2
$A_{sv,disp}$ =	14.1 cm²/m.l.	



ACCESO A PALMAS ALTAS. VIADUCTO - PILAS - ELA - V2

COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08

MATERIALES

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{cd,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{yd,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	2.15	m
h =	1.25	m
recubrimiento =	0.05	m
d =	1.20	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	0.0	cm²	
V_d =	1437.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	17824.3	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.41	
ρ_l =	0.0000	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m²
I =	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	2346.8	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

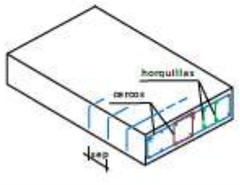
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	1360.2	kN

No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_s =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	1360.2	kN
$A_{sw,nec}$ =	1.8	cm²/m.l.

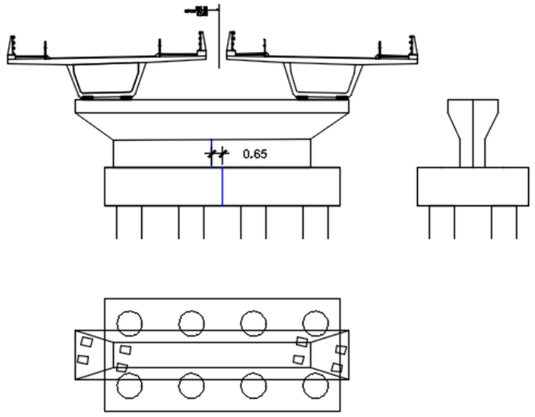
	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	8
sep(m)	0.20	0.20
número	2	8
$A_{sw,disp}$ =	33.9 cm²/m.l.	



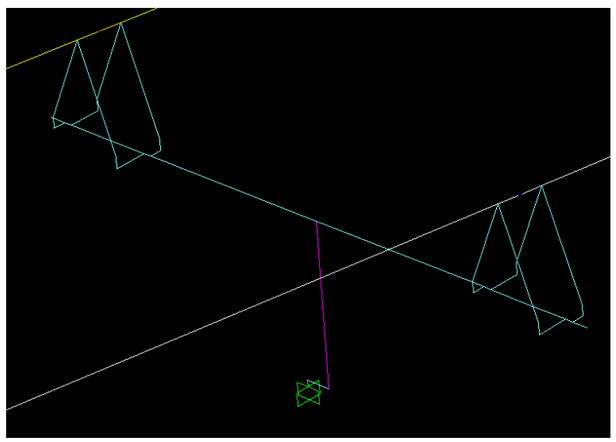
AP5.2: PILAS. PILA-PARED P1

1. INTRODUCCIÓN

En el entorno del PK +330 el ovoide propiedad de EMASESA invade la zona de la calzada derecha del viaducto sobre el terreno. Este hecho hace necesaria la implementación de una solución singular que recoja ambos viaductos sin apoyar sobre el ovoide. La solución planteada se trata de una pila pared con voladizos laterales que recogen con un capitel las cargas de ambos tableros. La cimentación de este elemento consiste en un encepado de 8 pilotes de 1.5 m de diámetro separados 3.75 m y canto 2 m. El eje del encepado se encuentra desplazado 0.65 m respecto al de la pila para evitar que los pilotes invadan la zona de afección del ovoide.



La pila se ha modelado con su geometría correspondiente en el modelo global del puente. Se obtiene la reacción en el centro de gravedad del encepado que se encuentra a 0.65 m del eje de la pila y se reparte la reacción a los pilotes asumiendo un comportamiento como sólido rígido del elemento de cimentación.

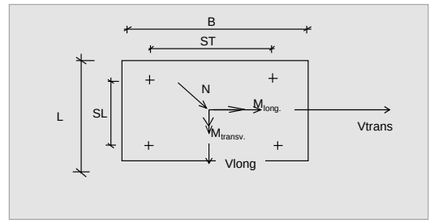


2. CÁLCULO DEL ENCEPADO

Dadas las dimensiones de la cimentación, esta se trata como un sólido rígido a efectos del reparto de cargas en los pilotes. El encepado se dimensiona por el método de bielas y tirantes según lo indicado en el apartado 58.4.1.2.2 de la EHE-08 como cimentación rígida. Los resultados se muestran a continuación:

VIADUCTO PALMAS ALTAS.PILA-PARED P1
DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. FORMAS

ϕ pilote [m] =	1.50		
Tope Estructural [Mpa] =	4.00		
$T_{E,\ servicio}$ [kN] =	7068.58		
$T_{E,\ sismo}$ [kN] =	8835.73		
Número de Pilotes =	8	n_{trans}	4
Separación Transversal [m] =	3.75	n_{long}	2
Separación Longitudinal [m] =	3.75		
Ψ_{long}=	15.00		
Ψ_{trans}=	25.00		
B_encepado [m] =	14.25		
L_encepado [m] =	6.75		
Canto_encep [m] =	2.00		
H tierras sobre encep [m] =	0.75		
Dens. tierras [kN/m^3] =	19.00		



	R_pilote_Max [kN]
ELS	3923
ELU	5044
ELA	4605

R_pilote_min [kN]
1625
1918
1203

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELS Característico

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
ESTRIBO 1 CALZADA IZQUIERDA	$V_{long,\ max}$	15869.61	-10654.81	2038.53	87.66	485.69	3390	3923	2136	1625
	$V_{long,\ min}$	15410.16	-8275.44	-1798.84	-75.72	-488.17	3221		2189	
	$V_{transv,\ max}$	16062.76	-11741.96	511.55	290.29	51.06	3314		2293	
	$V_{transv,\ min}$	15217.00	-6953.80	-318.29	-281.39	-56.12	3004		2390	
	N_{max}	21013.54	-9527.55	44.21	7.47	-16.36	3786		3014	
	N_{min}	14394.06	-8615.20	170.04	-0.07	19.32	2930		2213	
	$M_{transv,\ max}$	15380.54	6183.53	-150.03	-162.47	-34.13	2970		2446	
	$M_{transv,\ min}$	15899.22	-28056.02	343.29	171.84	29.07	3923		1625	
	$M_{long,\ max}$	15869.61	-10654.81	3127.86	87.66	463.80	3460		2067	
	$M_{long,\ min}$	15410.16	-8275.44	-2864.68	-75.72	-468.40	3289		2120	
	$M_{torsor,\ max}$	15869.61	-10654.81	2038.53	87.66	463.80	3387		2139	
	$M_{torsor,\ min}$	15410.16	-8275.44	-1798.84	-75.72	-468.40	3218		2191	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELU Persistente

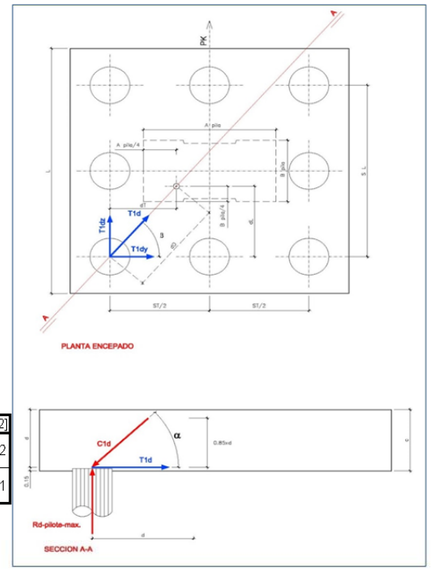
PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
ESTRIBO 1 CALZADA IZQUIERDA	$V_{long,\ max}$	15161.42	-10887.95	2746.95	141.39	661.46	3386	5044	1972	1918
	$V_{long,\ min}$	14482.93	-7253.82	-2515.55	-128.93	-664.66	3140		2047	
	$V_{transv,\ max}$	21748.03	-16210.70	752.88	433.66	76.98	4235		2817	
	$V_{transv,\ min}$	20479.39	-9028.46	-491.88	-421.65	-83.78	3771		2961	
	N_{max}	28407.06	-12889.09	51.87	10.50	-24.15	4846		3802	
	N_{min}	14182.13	-8467.61	211.96	-2.30	30.42	2902		2189	
	$M_{transv,\ max}$	20724.70	8563.70	-239.49	-244.41	-50.80	3748		3017	
	$M_{transv,\ min}$	21502.72	-38091.45	500.48	257.05	44.00	5044		1918	
	$M_{long,\ max}$	21458.53	-14597.72	4261.38	143.33	631.29	4418		2514	
	$M_{long,\ min}$	14482.93	-7253.82	-3954.44	-128.93	-637.97	3232		1954	
	$M_{torsor,\ max}$	21458.53	-14597.72	2790.79	143.33	631.29	4320		2612	
	$M_{torsor,\ min}$	14482.93	-7253.82	-2515.55	-128.93	-637.97	3136		2050	

RESUMEN ESFUERZOS EN LA BASE DE PILAS - ELA

PILA	Hip	Nx [kN]	M_{trans} [mkN]	M_{long} [mkN]	V_{trans} [kN]	V_{long} [kN]	Rk_pilote_Max [kN]		Rk_pilote_min [kN]	
ESTRIBO 1 CALZADA IZQUIERDA	Max	16148.06	4084.52	7382.34	2222.45	2221.98	3921	4605	2017	1203
	Min	15633.89	-23110.44	-7184.99	-2217.35	-2229.37	4605		1203	

VIADUCTO DE PALMAS ALTAS.PILA-PARED P1
DISEÑO ENCEPADOS CIMENTACIONES PROFUNDAS. ARMADURA ENCEPADO.

Rd_pilote_Max [kN] =	5044	
ϕ pilote [m] =	1.50	
Número de Pilotes =	8	
B_encepado [m] =	14.25	
L_encepado [m] =	6.75	
Canto_encep [m] =	2.00	
Separación Transversal ST/2 [m] =	5.625	
Separación Longitudinal SL/2 [m] =	1.875	
Apila [m] =	11.950	
Bpila [m] =	1.50	
Rotación pila θpila [Deg] =	0.00	< 45º
Excentricidad [m]=	0.65	
Tensión diseño armadura f_{yd} [Mpa] =	400	
dT [m] =	2.292	
dL [m] =	1.500	
dD [m] =	2.739	
β [Deg] =	33.21	
α [Deg] =	30.53	



Armadura principal en banda de pilotes

Td [kN] = 8553.9
Tdy [kN] = 7157.1
Tdx [kN] = 4684.6

		Capas	Barras	ϕ [mm]	As[cm2]
As,y [cm2]=	178.9	1	12	32	193.02
		1	12	32	
As,x [cm2]=	117.1	1	12	25	117.81
		1	12	25	

Ancho de banda arm. princ [m] = 1.80

Armadura principal dispuesta
As,y_1 [cm2/m]= 107.2
As,x_1 [cm2/m]= 65.4

Armadura secundaria

art 58.4.1.2.2.1 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria en retícula cuya capacidad mecánica en cada sentido no sea inferior a 1/4 de la capacidad mecánica de las bandas o fajas

		Barras	ϕ [mm]	As[cm2/m]
As,y_2 [cm2/m]=	26.8	6.6667	25	32.72
As,x_2 [cm2/m]=	16.4	6.6667	20	20.94

Armadura secundaria vertical

art 58.4.1.2.2.2 EHE08

Se dispondrá una armadura secundaria vertical total no inferior al valor Nd/1.5n, donde Nd es el Axíl de cálculo del soporte, y n el número de pilotes.
La armadura se situa a modo de cercos, atando la armadura principal de bandas.

			Nº cercos	ϕ [mm]	Espac. [m]	Lbanda [m]	nº ramas	As[cm2/m]	
As,v_{2_y} [cm2]=	84.1	Y	1	16	0.15	3.00	40	80.4	97.4
		X	1	12	0.15	1.13	15	17.0	

Comprobación de la biela

Resist. Compr. hormigón f_{cd} [Mpa] =	20	
Máx. tensión = $0.7f_{cd}$ [Mpa] =	14	
C1d [kN] =	9930.2	
Área biela [m^2] =	0.90	
f_d [Mpa] =	11.1	OK

3. CÁLCULO DE LOS PILOTES

3.1. Cálculo de la longitud

La longitud de los pilotes se calcula teniendo en cuenta las recomendaciones del informe geotécnico redactado por CEMOSA. En dicho documento se observa que para alcanzar cargas admisibles significativas el pilote debe penetrar en el estrato UG.4 (Arcillas margosas y margas arcillosas de tones grisáceos según el informe) un mínimo de 6·D. La cota superior de la formación UG.4 se encuentra a 25.1 metros de profundidad, por lo que la longitud mínima de los pilotes de 1.5 m de diámetro (D=1.5 m) será:

$$L_{min} = 25.1 + 6 \cdot 1.5 \approx 34\ m$$

La carga admisible para un pilote de 1.5 m de diámetro y 34 m de longitud se encuentra tabulada en el citado informe geotécnico y es de:

$$Q_{adm} = 5865\ kN$$

Por otro lado, el tope estructural recomendado según el informe geotécnico para pilotes de 1.5 m de diámetro y ejecución con entibación recuperable es de:

$$T_e = \alpha \cdot f_{ck} \cdot A_p = \underbrace{4.5}_{\sigma\ [MPa]} \cdot A_p = 7952\ kN$$

El tope estructural es superior a la carga admisible, por lo esta última será la utilizada para la comprobación de los pilotes.

Se comprueba que la carga admisible del pilote es superior a la reacción máxima en servicio del mismo. Por tanto, la longitud de los pilotes de este encepado será de:

$$L_p = 34\ m$$

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CARGAS HUNDIMIENTO PILOTES

Datos Geotécnicos:

Coefic. Seguridad	
C.S Fuste	C.S. Punta
3	3

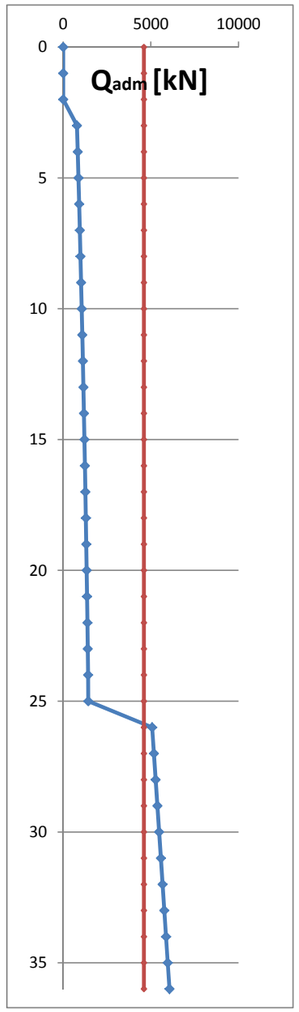
Tope estructural	
q_{max} [Mpa] =	4
Q_{max} [kN] =	7069

Máxima reacción:

Nmax,ELS [kN] =	3923
Nmax,ELA [kN] =	4605

Profundidad cálculo [m]	26

	Prof. [m]	Qadm [kN]
UG.1	0	0
	1	0
	2	0
UG.2 + UG.3	3	789
	4	831
	5	872
	6	911
	7	950
	8	987
	9	1023
	10	1058
	11	1091
	12	1123
	13	1155
	14	1185
	15	1213
	16	1241
	17	1267
	18	1292
	19	1316
	20	1339
	21	1360
	22	1380
	23	1399
	24	1417
	25	1434
UG.4	26	5076
	27	5175
	28	5273
	29	5372
	30	5470
	31	5569
	32	5667
	33	5766
	34	5865
	35	5963
	36	6062



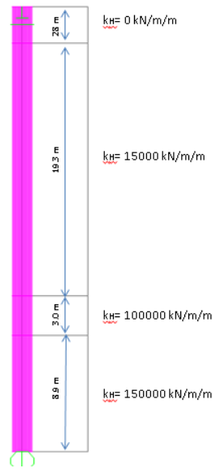
3.2. Modelo de pilote aislado

Para el cálculo horizontal de los pilotes se ha realizado un modelo sencillo con el software SAP2000 (v21). Dicho modelo consiste en una barra vertical con deslizadera en cabeza y un carrito en el pie con sección circular de 1.5 m.

Siguiendo las recomendaciones geotécnicas, en la vertical del pilote se introducen los balastos calculados como siguen:

Formación	Desde [m]	Hasta [m]	α	E_p [MPa]	$k_s = \alpha \cdot \frac{E_p}{D}$ [MPa/m]	$k_h = k_s \cdot D$ [kN/m/m]
UG.1	0.00	2.80	-	-	-	-
UG.2	2.80	22.10	1.5	10	10	15000
UG.3	22.10	25.10	2.5	40	66.66	100000
UG.4	25.10	-	1.5	100	100	150000

La aplicación de los balastos al modelo se presenta a continuación:

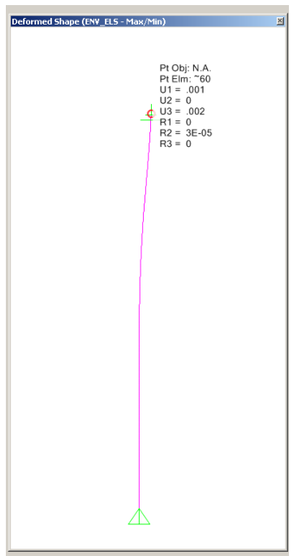


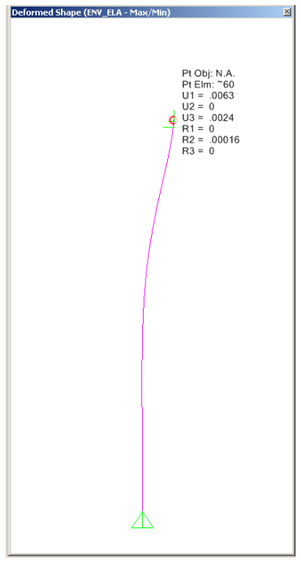
Las cargas resultantes del reparto de reacciones sobre los pilotes se aplican a la altura de la base del encepado, y se considera que en los tres primeros metros bajo el mismo el terreno no colabora, o lo que es lo mismo tiene coeficiente de balasto nulo.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

3.3. Comprobación de la afección al ovoide

Por lo tanto, el máximo movimiento esperado en servicio y en situación sísmica en la cabeza del pilote es de:





$$\delta_{max,ELS} = 1.0 \text{ mm} \qquad \delta_{max,ELA} = 6.3 \text{ mm}$$

Los desplazamientos obtenidos no ponen en riesgo la integridad del ovoide.

En términos tensionales, la máxima presión en el contacto pilote-terreno en servicio es de:

$$\sigma_{max,ELS} = 7.5 \text{ kPa}$$

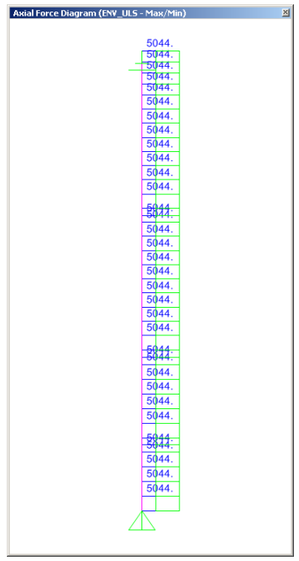
Mientras que en situación sísmica tiene un valor de:

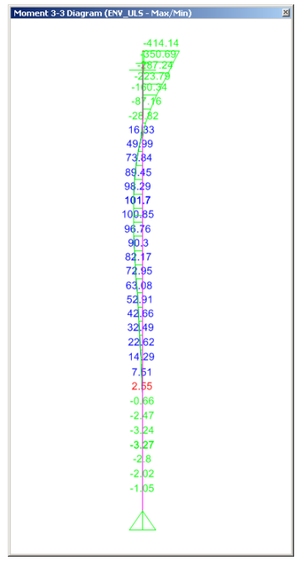
$$\sigma_{max,ELA} = 47.8 \text{ kPa}$$

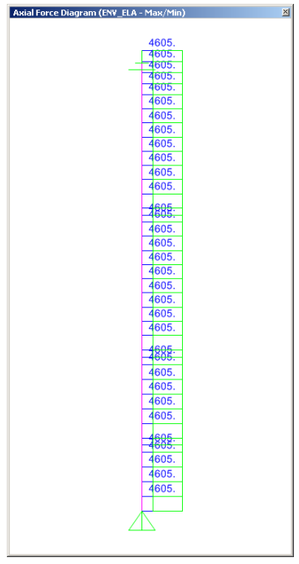
Las presiones son muy pequeñas por lo que se confirma que el ovoide no se ve afectado por las cargas horizontales del viaducto.

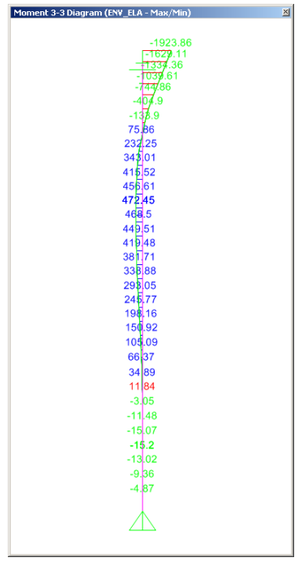
3.4. Cálculo a flexión

Seguidamente se presentan los esfuerzos obtenidos para las combinaciones ELU y ELA.









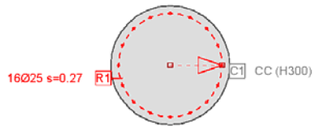
La armadura mínima dispuesta en los pilotes se corresponde con la cuantía geométrica mínima según la tabla 42.3.5 de la EHE-08.

$$A_{min} = 0.004 \cdot A_c = 70.68\ cm^2 \rightarrow 16Ø25\ (78.54\ cm^2)$$

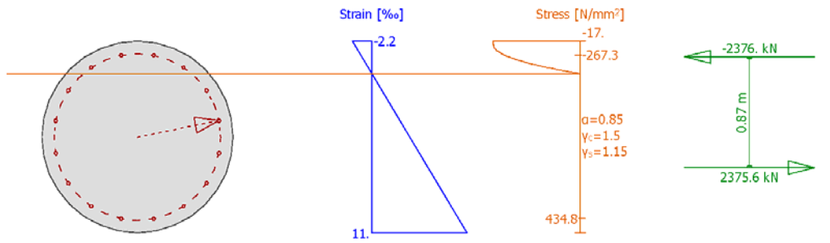
La comprobación se lleva a cabo con el software FAGUS. Se observa que el pilote es capaz de resistir los momentos de diseño en ELU y ELA funcionando a flexión simple:

Pila-pared P-1 Pilotes	Page 1 24.09.20, 18:40
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Sección transversal PILOTES (): Contorno, Armaduras — Scale 1 :60.0



Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2055.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		0	2055.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_a [m]	z_a [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.2	-17.	1.76
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.76
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-267.3	1.15
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	434.8	1.15

Ultimate state "!ULS"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.4	2062.7	0.	4.4	8.8	0	86.02	234024.3	* 352810.7

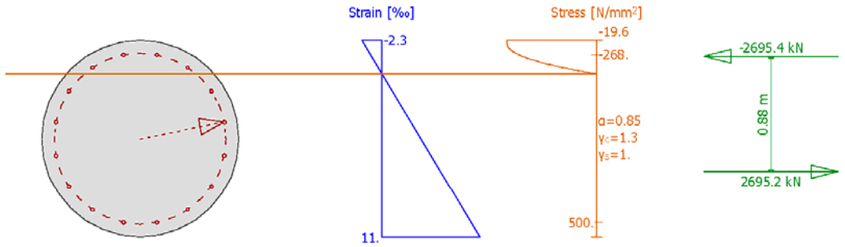
* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

Pila-pared P-1 | Page 2
Pilotes | 24.09.20, 18:40
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid | Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section PILOTES_MINIMO (H300;AEH500): Efficiency My=2360.0; eff(M,N)=1. OK — Scale 1 :37.3



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILOTES_MINIMO

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=1. OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	AP4		0	2360.0	-	1.00					

\- : Calculation with uniaxial bending (neutral axis is horizontal)!!

Analysis parameters "AP4" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s	Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_c [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
AP4	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.3	1.	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain

Name	Class	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.75	-2.3	-19.6	1.53
C1	H300	0.	-0.75	11.	0.	1.53
R2	AEH500	0.13	0.64	-1.3	-268.	1.00
R2	AEH500	-0.13	-0.64	10.	500.	1.00

Ultimate state "AP4"

Internal forces N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Strain and Curvature ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Stiffness Values N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
-0.2	2362.4	0.	4.4	8.8	0	37.5	267950.87	* 353349.8

* : Tangent stiffness

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\9-Ovoide Emasesa\Losa de protección EMASESA\Pilotes\Pilotes los

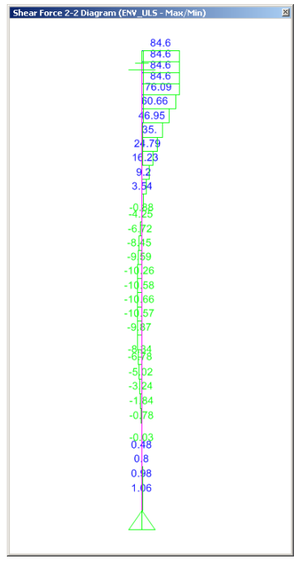
3.5. Cálculo a cortante

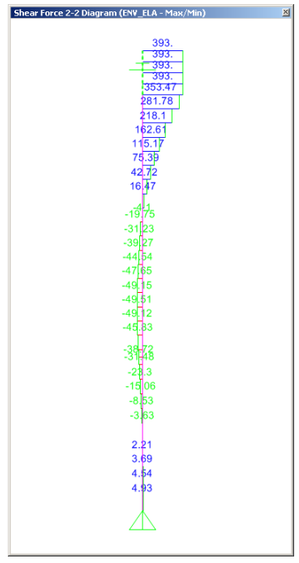
La armadura mínima dispuesta en los pilotes es la prescrita en el apartado 44.2.3.4 de la EHE-08.

$$A_\alpha = \frac{f_{ct,m}}{7.5} \cdot \frac{b_o}{f_{y\alpha,d}} \cdot \sin\alpha = \frac{2.9}{7.5} \cdot \frac{1500}{400} \cdot \sin 90 = 1.45\ mm^2/mm = 14.50\,cm^2/m$$

$$\rightarrow Cerco\ \emptyset 12@150mm\ (15.08\,cm^2/m)$$

Los cortantes máximos obtenidos del modelo son:





ELU	$V_d = 85\ kN$
ELA (Sismo)	$V_d = 393\ kN$

Se comprueba que la armadura mínima es capaz de soportar los esfuerzos de diseño. Dicha armadura mínima se dispone en los tres primeros metros del pilote donde los cortantes de diseño son superiores al cortante resistido por la sección de hormigón sin armado a cortante (VU2). De este punto hacia abajo se dispone $\emptyset 10@200mm$ como armadura de montaje.

PALMAS ALTAS.PILA-PARED.CALZADA IZQUIERDA. PILOTES. ELU
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.25	m
h =	1.50	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.43	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	19.6	cm²	
V_d =	1560.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	10687.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0011	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	2469.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	786.2	kN

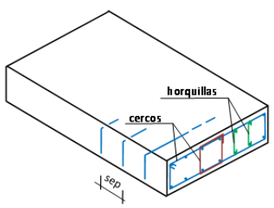
No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	786.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	15.1	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.13
número	1	10

$A_{sv,disp}$ = 15.1 cm²/m.l.



PALMAS ALTAS.ESTRIBO PK-.CALZADA IZQUIERDA. PILOTES. ELA
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.25	m
h =	1.50	m
recubrimiento =	0.08	m
d =	1.43	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	19.6	cm²	
V_d =	1680.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	°
α =	90	°
V_{u1} =	12331.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0011	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	0.35	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	2699.7	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	907.2	kN

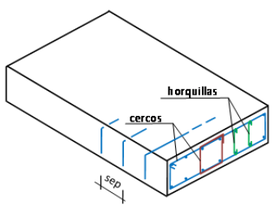
No se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	°
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	907.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	15.1	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	12	0
sep(m)	0.15	0.20
número	1	10

$A_{sv,disp}$ = 15.1 cm²/m.l.



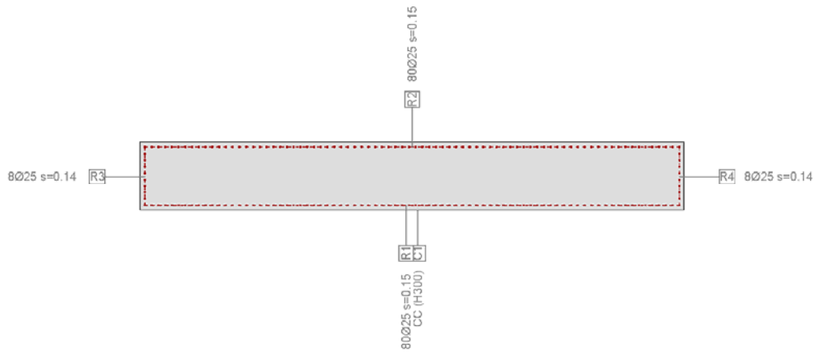
4. CÁLCULO DE LA PILA

4.1. Fuste. Cálculo a flexión

El cálculo del fuste de la pila se realiza mediante el software FAGUS con los esfuerzos obtenidos del modelo global.

Pila-pared P1 Fuste	Page 1 28.09.20, 17:59
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section QS (H300;AEH500): Outline, Reinforcements — Scale 1 :104.5



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): QS

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=0.08 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		-14080.0	-233.0	-556.0	0.04					
2	!ULS		-28251.0	-137.0	-795.0	0.08					
3	!ULS		-15061.0	-2392.0	1139.0	0.06					
4	!ULS		-14360.0	2078.0	-1940.0	0.05					
5	!ULS		-20339.0	396.0	-3821.0	0.06					
6	!ULS		-21592.0	-793.0	2196.0	0.07					
7	!ULS		-20611.0	164.0	-2621.0	0.06					
8	!ULS		-21321.0	-561.0	996.0	0.07					
9	!ULS		-21321.0	-561.0	22076.0	0.08					
10	!ULS		-20611.0	164.0	-23844.0	0.08					
11	!ULS		-14360.0	3539.0	-1940.0	0.06					
12	!ULS		-21320.0	-3950.0	852.0	0.08					

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε c	s			Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]			Various parameters θ [-]	φ [-]		
!ULS	2/0	1			-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15			45.	0.		

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain (Results of run No 12)

Name	Class	y_a [m]	z_a [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	11.95	0.	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	0.	1.5	0.2	0.	1.76
R1	AEH500	11.85	0.1	-3.3	-434.8	1.15
R2	AEH500	0.1	1.4	0.	-5.9	1.15

Nr.:

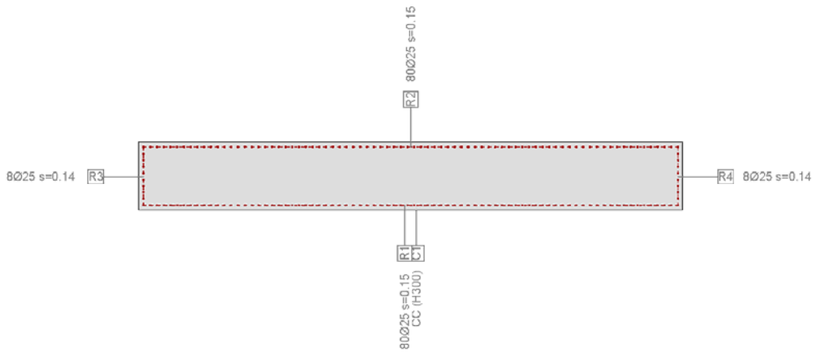
\\srv-sevilla.typsa.es\UR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\3-Pilas\Pila-pared\Pila-pared.FG8

4.2. Fuste. Cálculo a cortante

Se comprueba que no es necesaria armadura de cortante por cálculo.

Pila-pared P1 Fuste	Page 3 28.09.20, 17:59
TYPSA Técnica y Proyectos SA - E-28043 Madrid	Fagus-8 - Rel. 201 (1)

Cross-section QS (H300;AEH500): Outline, Reinforcements — Scale 1 :104.5



Ultimate strength analysis Cross section (Girder): PILA-PARED ELA

Action forces / Efficiency: eff(M,N)=0.12 OK

No.	AP	P	Bending and axial force N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	eff(M,N) [-]	Shear forces and torsion V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	eff(V,T) [-]	Complete CS eff(M,N,V,T) [-]
1	!ULS		-15547.0	7880.0	15166.0	0.11					
2	!ULS		-16064.0	-8158.0	-16337.0	0.12					

Analysis parameters "!ULS" Standard: Spanish Code EHE

ID	Diagram σ-ε		Strain Limits ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Partial safety factor α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Various parameters θ [-]	φ [-]
	c	s									
!ULS	2/0	1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.5	1.15	45.	0.

θ : Inclination of diagonal in compression
φ : Creep coefficient

Extreme stresses and strain (Results of run No 2)

Name	Class	y_Q [m]	z_Q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H300	0.	0.	-3.5	-17.	1.76
C1	H300	11.95	1.5	2.7	0.	1.76
R1	AEH500	0.1	0.1	-3.2	-434.8	1.15
R2	AEH500	11.85	1.4	2.4	434.8	1.15

Nr.:

\\srv-sevilla.typsa.es\JR2912-Modificación_Palmas_Altas\3-WIPR\3-1-NOGR\3-1-2-SE\2-CALCULOS\3-Pilas\Pila-pared\Pila-pared.FG8

PALMAS ALTAS. FUSTE PILA-PARED. V TRANS. ELU

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.50	m
h =	11.95	m
recubrimiento =	0.05	m
d =	11.90	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	40.2	cm²	
V_d =	522.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	107100.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.13	
ρ_l =	0.0002	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	213.31	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	1798184.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	5869.2	kN

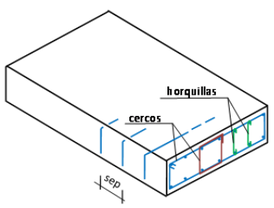
Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	5869.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	0.0	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5

$A_{sv,disp}$ = 0.0 cm²/m.l.



PALMAS ALTAS. FUSTE PILA-PARED. V LONG. ELU

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.50	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.15	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	11.95	m
h =	1.50	m
recubrimiento =	0.05	m
d =	1.45	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	40.2	cm²	
V_d =	791.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	12.00	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	103965.0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0002	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	3.36	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	225713.5	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

◉ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	7620.9	kN

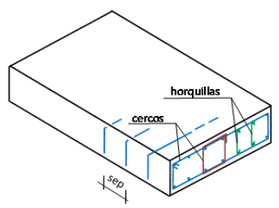
Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	7620.9	kN
$A_{sv,nec}$ =	0.0	cm²/m.l.

	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	8
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5

$A_{sv,disp}$ = 12.6 cm²/m.l.



PALMAS ALTAS. FUSTE PILA-PARED. V TRANS. ELA

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	1.50	m
h =	11.95	m
recubrimiento =	0.05	m
d =	11.90	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	40.2	cm²	
V_d =	2662.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	123576.9	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.13	
ρ_l =	0.0002	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	213.31	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	1965640.2	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

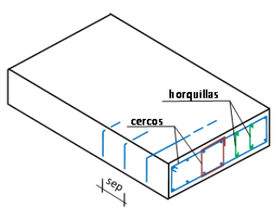
◉ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	6772.2	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	6772.2	kN
$A_{sv,nec}$ =	0.0	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	0.0 cm²/m.l.	

PALMAS ALTAS. FUSTE PILA-PARED. V LONG. ELA

COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08

MATERIALES

TYPSA

f_{ck} =	30	N/mm²
γ_c =	1.30	
$f_{ct,k}$ =	2.03	N/mm²
f_{cv} =	30	N/mm²
f_{yk} =	500	N/mm²
γ_s =	1.00	
$f_{y90,d}$ =	400	N/mm²

☐ Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

b_0 =	11.95	m
h =	1.50	m
recubrimiento =	0.05	m
d =	1.45	m

ESFUERZOS

Nd =	0.0	kN	(Nd >0 compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{sl} =	40.2	cm²	
V_d =	2705.0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

f_{1cd} =	13.85	N/mm²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	0.0	cm²
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
K =	1.00	
θ =	45	º
α =	90	º
V_{u1} =	119959.6	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

ξ =	1.37	
ρ_l =	0.0002	

○ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS (Md<Mfis,d)

S =	0.50	m³
I =	3.36	m⁴
α_l =	1.00	
σ'_{cd} =	4.49	N/mm²
V_{u2} =	246733.1	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

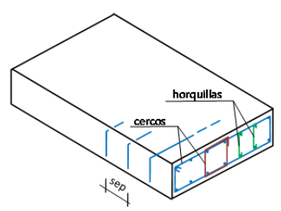
◉ PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN (Md>Mfis,d)

σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{u2} =	8793.4	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

○ PIEZAS CON ARMADURA DE CORTANTE (SITUADA EN UN PLANO PERPENDICULAR A LA DIRECTRIZ DE LA PIEZA)

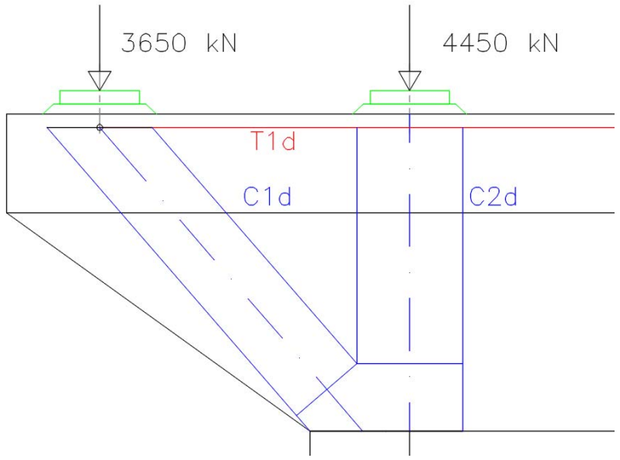
θ_e =	45	º
β =	1	
σ'_{cd} =	0.00	N/mm²
V_{cu} =	8793.4	kN
$A_{sv,nec}$ =	0.0	cm²/m.l.



	cercos	horquillas
ϕ(mm)	0	0
sep(m)	0.20	0.20
número	0	5
$A_{sv,disp}$ =	0.0 cm²/m.l.	

4.3. Capitel

El cálculo del capitel se ha llevado a cabo mediante un modelo sencillo de bielas y tirantes. La siguiente imagen muestra el esquema considerado con las reacciones por neopreno del modelo general:



T_{1d} [kN]	7460
A_s [cm²]	186.49
C_{1d} [kN]	10437
σ_{cd} [MPa]	12.4
$0.7 \cdot f_{cd}$ [MPa]	14
C_{2d} [kN]	8900
σ_{cd} [MPa]	7.4
$0.7 \cdot f_{cd}$ [MPa]	14

APÉNDICE 6: NEOPRENOS Y JUNTAS

UR2912. ACCESO PALMAS ALTAS. VIADUCTO. ESTUDIO COTAS APOYO

CARACTERÍSTICAS NEOPRENOS

Datos:

E (kN/m^2) =	500000	Módulo deform. Longitudinal
$G_{instant}$ (kN/m^2) =	1800	Módulo deform. Transversal (cargas instant.)
G_{lento} (kN/m^2) =	900	Módulo deform. transversal (cargas lentas)

APARATO DE APOYO	DIMENSIONES				RIGIDECES		
	A (mm)	B (mm)	H_{Tot} (mm)	H_{neop} (mm)	K_v (kN/m)	$K_{x,instant}$ (kN/m)	$K_{x,lento}$ (kN/m)
600x500x159(115)	600	500	159	115	1304348	4696	2348
600x500x99(71)	600	500	99	71	2112676	7606	3803
600x500x69(49)	600	500	69	49	3061224	11020	5510

FCIA FACTOR CIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CHEQUEO NEOPRENOS 450x600x159(115)

COMPROBACIÓN DE APOYOS ELASTOMÉRICOS ARMADOS

MATERIALES

Carlos Alonso Fontaneda

$G_{diferido}$ =	90	t/m²
$G_{instantáneo}$ =	180	t/m²
σ_{adm} =	150	kp/cm²
$(\tau_{H\ larga\ duración})_{adm}$ =	0.50 $G_{diferido}$	
$(\tau_{H\ total})_{adm}$ =	0.70 $G_{diferido}$	
$(\tau_{N} + \tau_{H\ total} + \tau_{\alpha\ total})_{adm}$ =	5 $G_{diferido}$	, siendo:

$(\tau_{H\ larga\ duración})_{adm}$: tensión tangencial admisible para desplazamientos impuestos

$(\tau_{H\ total})_{adm}$: tensión tangencial admisible para (desplazamientos impuestos + cargas horizontales instantáneas)

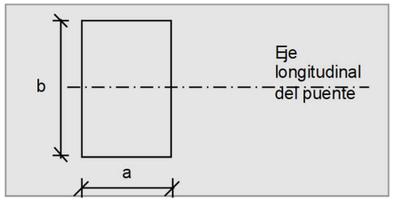
$(\tau_{N} + \tau_{H\ total} + \tau_{\alpha\ total})_{adm}$: tensión tangencial admisible para (cargas verticales + desplazamientos impuestos + cargas horizontales instantáneas + giros impuestos)

GEOMETRÍA

TIPO DE APOYO

(•) Rectangular ( ) Circular

espesor neto =	115	mm	
a =	500	mm	(a < b)
b =	600	mm	



DESPLAZAMIENTOS IMPUESTOS Y CARGAS

sismo ☑

$\delta_{longitudinal}$ =	49.0	mm		
$\delta_{transversal}$ =	23.0	mm		
$V_{máx}$ =	436.35	ton		
$V_{mín}$ =	1.39	ton	$H_{concomitante}$ =	7.32 ton
$(H_{longitudinal})_{máx}$ =	6.60	ton	$(H_{transversal})_{concomitante}$ =	1.00 ton

con sismo

$V_{máx}$ =	309.27	ton		
$V_{mín}$ =	26.00	ton	$H_{concomitante}$ =	18.99 ton
$(H_{longitudinal})_{máx}$ =	37.70	ton	$(H_{transversal})_{concomitante}$ =	37.60 ton

COMPROBACIÓN DE TENSIONES NORMALES

$\sigma_{máx}$ =	145	kp/cm²	σ_{adm} =	150 kp/cm²
$\sigma_{mín}$ =	0	kp/cm²		

con sismo

$\sigma_{máx}$ =	103	kp/cm²	σ_{adm} =	225 kp/cm²
$\sigma_{mín}$ =	9	kp/cm²		

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CHEQUEO NEOPRENOS 450x600x99(71)

COMPROBACIÓN DE APOYOS ELASTOMÉRICOS ARMADOS

MATERIALES

Carlos Alonso Fontaneda

$G_{diferido}$ =	90	t/m²
$G_{instantáneo}$ =	180	t/m²
σ_{adm} =	150	kp/cm²
$(\tau_{H\ larga\ duración})_{adm}$ =	0.50 $G_{diferido}$	
$(\tau_{H\ total})_{adm}$ =	0.70 $G_{diferido}$	
$(\tau_{N} + \tau_{H\ total} + \tau_{\alpha\ total})_{adm}$ =	5 $G_{diferido}$	, siendo:

$(\tau_{H\ larga\ duración})_{adm}$: tensión tangencial admisible para desplazamientos impuestos

$(\tau_{H\ total})_{adm}$: tensión tangencial admisible para (desplazamientos impuestos + cargas horizontales instantáneas)

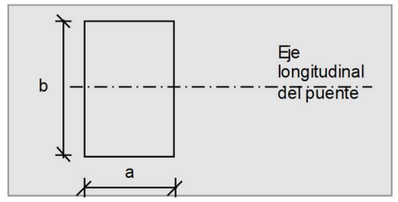
$(\tau_{N} + \tau_{H\ total} + \tau_{\alpha\ total})_{adm}$: tensión tangencial admisible para (cargas verticales + desplazamientos impuestos + cargas horizontales instantáneas + giros impuestos)

GEOMETRÍA

TIPO DE APOYO

(•) Rectangular ( ) Circular

espesor neto =	71	mm	
a =	500	mm	(a < b)
b =	600	mm	



DESPLAZAMIENTOS IMPUESTOS Y CARGAS

sismo ☑

$\delta_{longitudinal}$ =	33.0	mm		
$\delta_{transversal}$ =	14.0	mm		
$V_{máx}$ =	447.24	ton		
$V_{mín}$ =	-21.66	ton	$H_{concomitante}$ =	2.75 ton
$(H_{longitudinal})_{máx}$ =	10.47	ton	$(H_{transversal})_{concomitante}$ =	0.78 ton

con sismo

$V_{máx}$ =	282.64	ton		
$V_{mín}$ =	16.00	ton	$H_{concomitante}$ =	22.76 ton
$(H_{longitudinal})_{máx}$ =	42.30	ton	$(H_{transversal})_{concomitante}$ =	33.24 ton

COMPROBACIÓN DE TENSIONES NORMALES

$\sigma_{máx}$ =	149	kp/cm²	σ_{adm} =	150 kp/cm²
$\sigma_{mín}$ =	-7	kp/cm²		

con sismo

$\sigma_{máx}$ =	94	kp/cm²	σ_{adm} =	225 kp/cm²
$\sigma_{mín}$ =	5	kp/cm²		

VIADUCTO PALMAS ALTAS. CHEQUEO NEOPRENOS 450x600x69(49)

COMPROBACIÓN DE APOYOS ELASTOMÉRICOS ARMADOS

MATERIALES

Carlos Alonso Fontaneda

$G_{diferido}$ =	90	t/m²
$G_{instantáneo}$ =	180	t/m²
σ_{adm} =	150	kp/cm²
$(\tau_{H\ larga\ duración})_{adm}$ =	0.50	$G_{diferido}$
$(\tau_{H\ total})_{adm}$ =	0.70	$G_{diferido}$
$(\tau_N + \tau_{H\ total} + \tau_{\alpha\ total})_{adm}$ =	5	$G_{diferido}$, siendo:

$(\tau_{H\ larga\ duración})_{adm}$: tensión tangencial admisible para desplazamientos impuestos

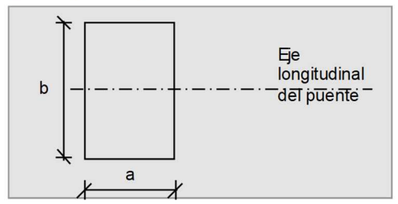
$(\tau_{H\ total})_{adm}$: tensión tangencial admisible para (desplazamientos impuestos + cargas horizontales instantáneas)

$(\tau_N + \tau_{H\ total} + \tau_{\alpha\ total})_{adm}$: tensión tangencial admisible para (cargas verticales + desplazamientos impuestos + cargas horizontales instantáneas + giros impuestos)

GEOMETRÍA

TIPO DE APOYO

(●) Rectangular ( ) Circular



espesor neto =	49	mm	
a =	500	mm	(a < b)
b =	600	mm	

DESPLAZAMIENTOS IMPUESTOS Y CARGAS

sismo ☑

$\delta_{longitudinal}$ =	15.5	mm			
$\delta_{transversal}$ =	7.6	mm			
$V_{máx}$ =	378.81	ton			
$V_{mín}$ =	57.48	ton	$H_{concomitante}$ =	3.26	ton
$(H_{longitudinal})_{máx}$ =	12.51	ton	$(H_{transversal})_{concomitante}$ =	2.89	ton

con sismo

$V_{máx}$ =	249.88	ton			
$V_{mín}$ =	89.10	ton	$H_{concomitante}$ =	18.50	ton
$(H_{longitudinal})_{máx}$ =	35.47	ton	$(H_{transversal})_{concomitante}$ =	26.73	ton

COMPROBACIÓN DE TENSIONES NORMALES

$\sigma_{máx}$ =	126	kp/cm²	σ_{adm} =	150	kp/cm²
$\sigma_{mín}$ =	19	kp/cm²			

con sismo

$\sigma_{máx}$ =	83	kp/cm²	σ_{adm} =	225	kp/cm²
$\sigma_{mín}$ =	30	kp/cm²			

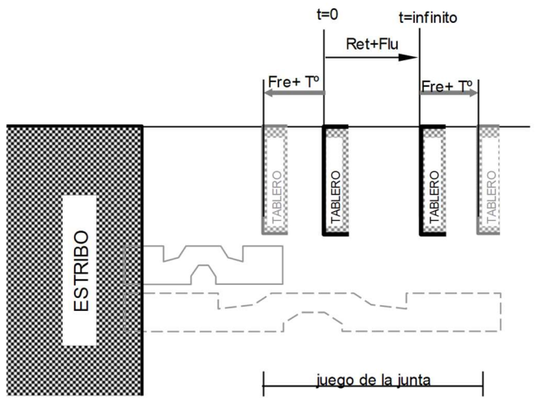
PALMAS ALTAS - Calzada izquierda- ESTRIBO 1

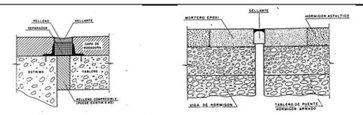
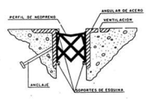
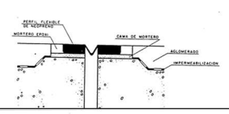
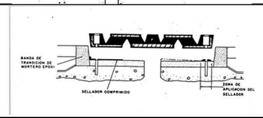
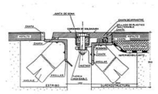
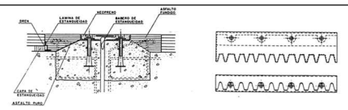
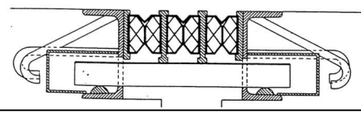
DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

$\delta_{Ret+Flu}$ =	17 mm
δ_{T^o} =	15 mm
$\delta_{Fre+VLC}$ =	24 mm
$\delta_{sismo\ frecuente}$ =	14 mm

(*) El desplazamiento del sismo frecuente se ha tomado igual al 40% de desplazamiento del sismo último.

δ pos =	49	mm
δ neg [mm]=	-32	mm
Juego de junta =	81	mm

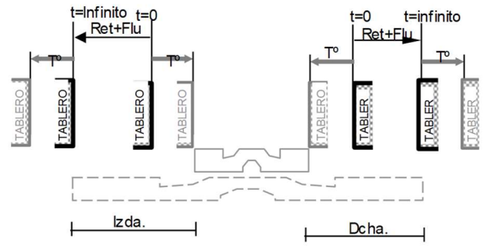


TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

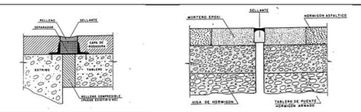
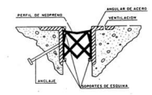
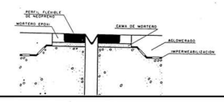
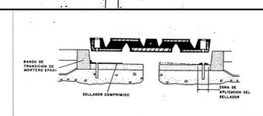
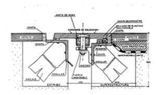
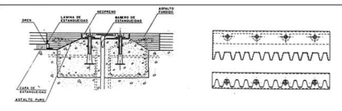
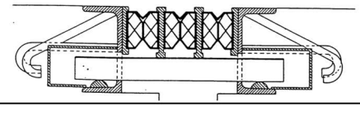
PALMAS ALTAS - Calzada izquierda-PILA 2

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	17	26
δ_{T^o} [mm]=	15	24
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	24	22
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	14	19



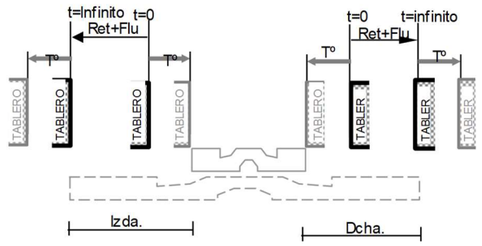
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	49	61	110
δ neg [mm]=	-32	-35	-67
Juego de junta [mm]=		176	

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

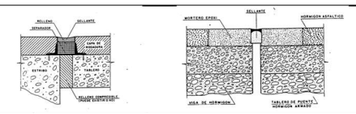
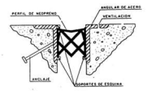
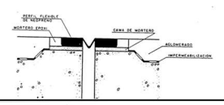
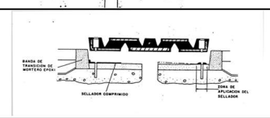
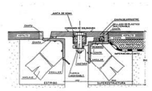
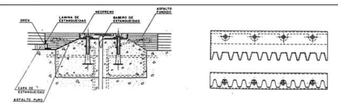
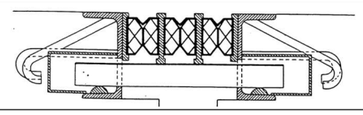
PALMAS ALTAS -Calzada izquierda- PILA 5

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	28	27
δ_{T^o} [mm]=	26	25
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	22	21
$\delta_{sismo\ frecuente\ (*)}$ [mm]=	20	17



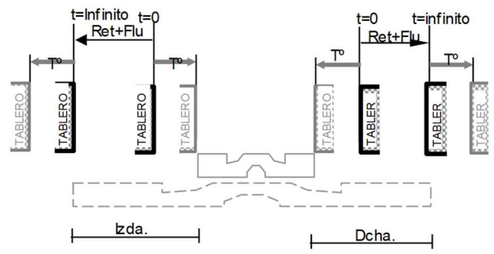
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	64	61	125
δ neg [mm]=	-35	-34	-69
Juego de junta [mm]=	194		

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

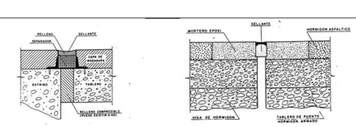
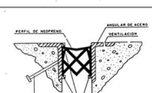
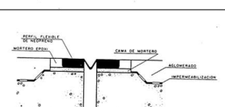
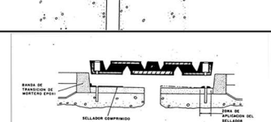
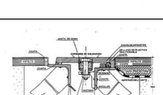
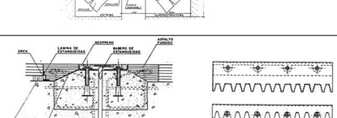
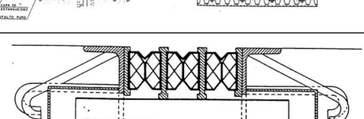
PALMAS ALTAS -Calzada izquierda- PILA 8

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	25	25
δ_{T^o} [mm]=	23	23
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	21	19
$\delta_{sismo\ frecuente\ (*)}$ [mm]=	17	16



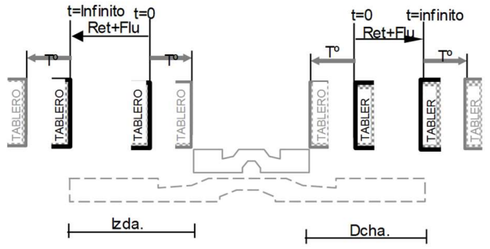
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	58	56	114
δ neg [mm]=	-33	-31	-64
Juego de junta [mm]=	178		

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

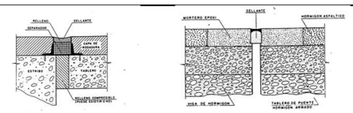
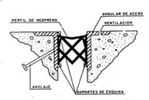
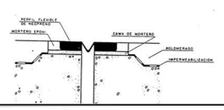
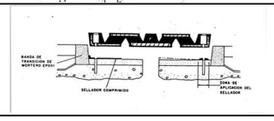
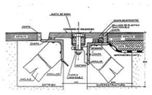
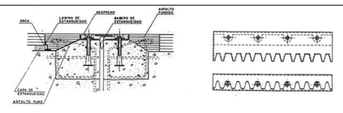
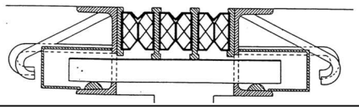
PALMAS ALTAS -Calzada izquierda- PILA 11

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	25	25
δ_{T^o} [mm]=	23	23
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	19	22
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	15	16



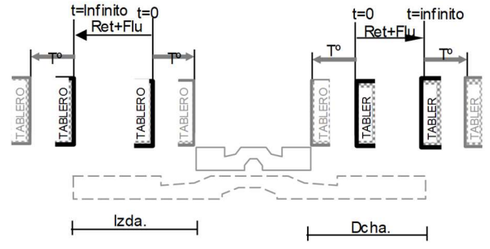
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	56	58	114
δ neg [mm]=	-31	-33	-64
Juego de junta [mm]=	178		

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

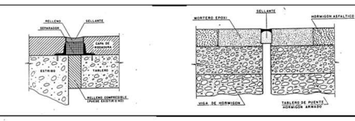
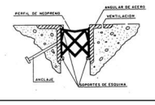
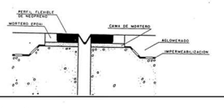
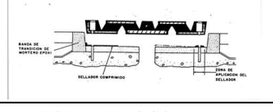
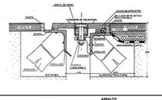
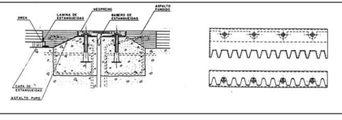
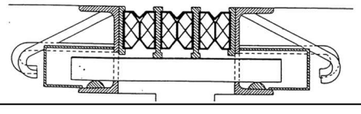
PALMAS ALTAS -Calzada izquierda- PILA 14

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	25	17
δ_{T^o} [mm]=	23	15
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	22	29
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	14	20



	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	58	53	112
δ neg [mm]=	-33	-36	-70
Juego de junta [mm]=	181		

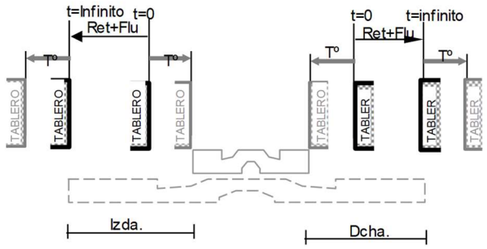
TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

PALMAS ALTAS -Calzada izquierda- PILA 16

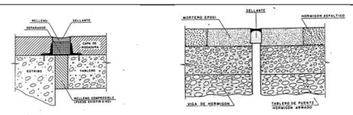
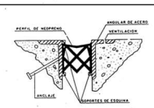
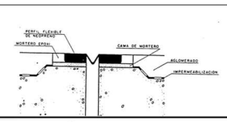
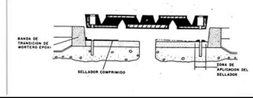
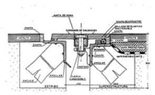
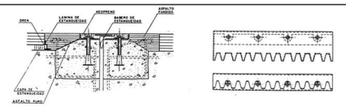
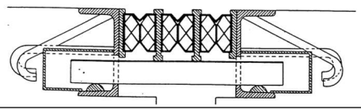
DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	13	17
δ_{T^o} [mm]=	12	16
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	29	20
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	19	9

(*) El desplazamiento del sismo frecuente se ha tomado igual al 40% de desplazamiento del sismo último.



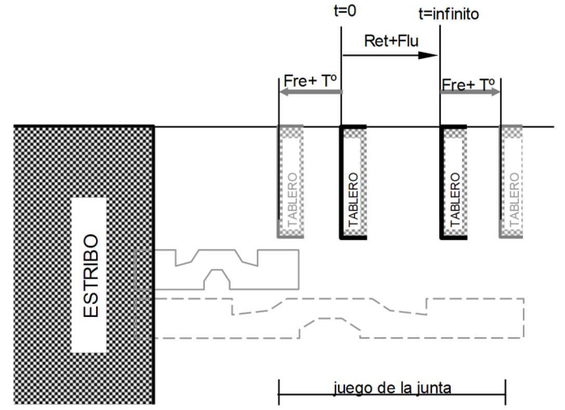
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	48	45	93
δ neg [mm]=	-35	-28	-62
Juego de junta [mm]=		155	

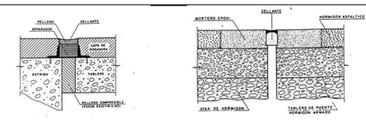
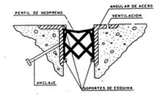
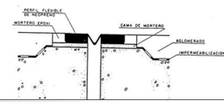
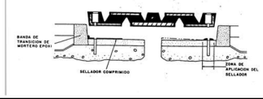
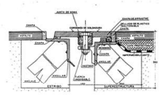
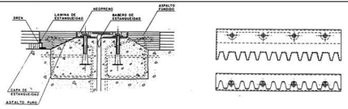
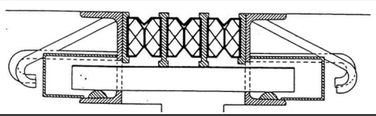
TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

PALMAS ALTAS - ESTRIBO 2

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

$\delta_{Ret+Flu}$ =	13	mm
δ_{T^o} =	12	mm
$\delta_{Fre+VLC}$ =	20	mm
$\delta_{sismo\ frecuente}$ =	9	mm
δ pos =	39	mm
δ neg [mm]=	-26	mm
Juego de junta =	64	mm



TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

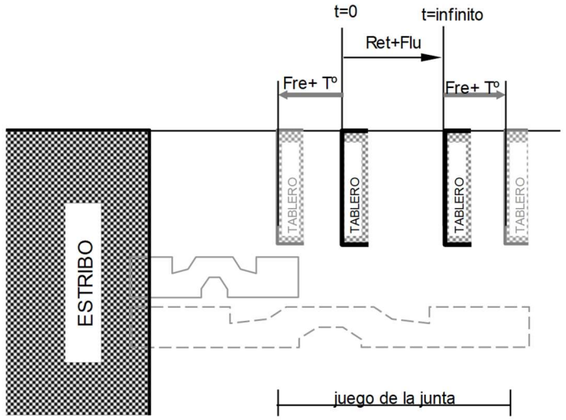
PALMAS ALTAS - Calzada derecha- ESTRIBO 1

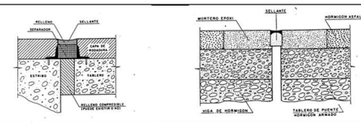
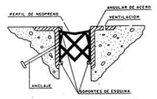
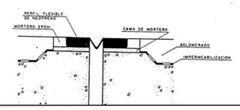
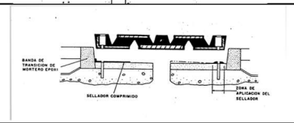
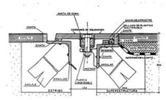
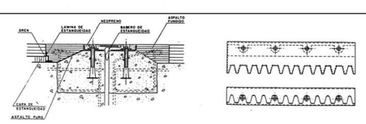
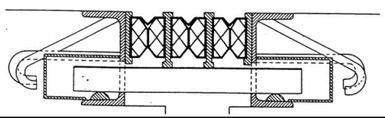
DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

$\delta_{Ret+Flu}$ =	17	mm
δ_{T^o} =	15	mm
$\delta_{Fre+VLC}$ =	25	mm
$\delta_{sismo\ frecuente}$ =	15	mm

(*) El desplazamiento del sismo frecuente se ha tomado igual al 40% de desplazamiento del sismo último.

δ pos =	49	mm
δ neg [mm]=	-32	mm
Juego de junta =	81	mm

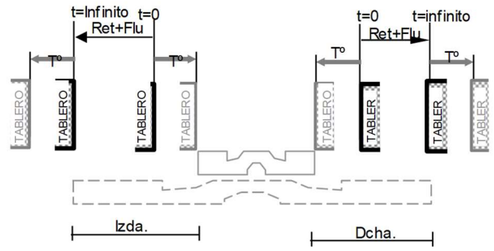


TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

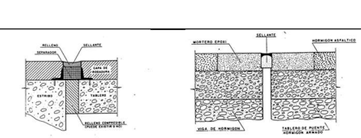
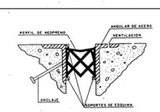
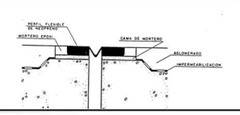
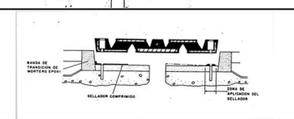
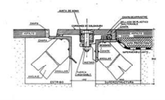
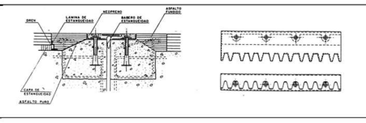
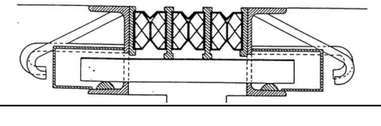
PALMAS ALTAS - Calzada derecha-PILA 2

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	17	19
δ_{T^o} [mm]=	15	18
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	25	30
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	15	20



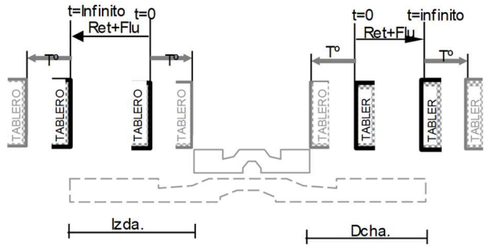
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	49	58	107
δ neg [mm]=	-32	-38	-71
Juego de junta [mm]=	177		

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

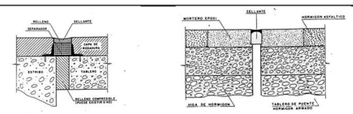
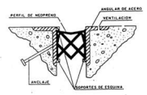
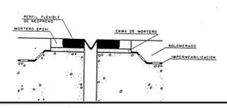
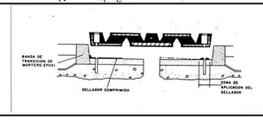
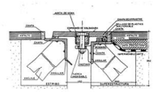
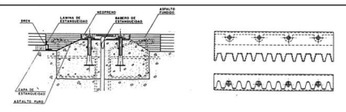
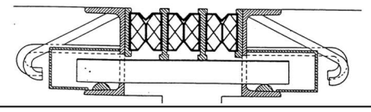
PALMAS ALTAS -Calzada derecha- PILA 4

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	19	27
δ_{T^o} [mm]=	17	25
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	30	21
$\delta_{sismo\ frecuente\ (*)}$ [mm]=	20	17



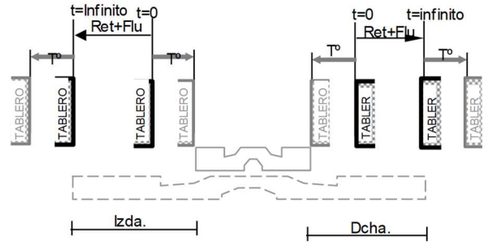
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	57	61	118
δ neg [mm]=	-38	-34	-72
Juego de junta [mm]=		190	

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

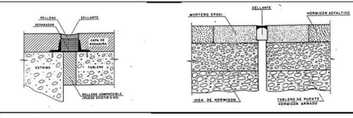
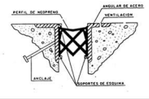
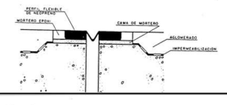
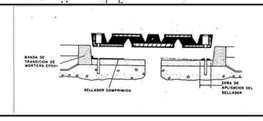
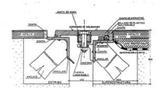
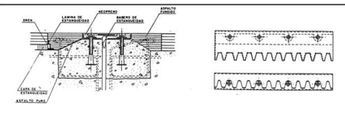
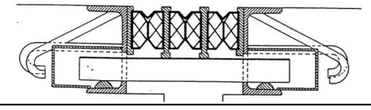
PALMAS ALTAS -Calzada derecha- PILA 7

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	25	25
δ_{T^o} [mm]=	23	23
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	21	20
$\delta_{sismo\ frecuente\ (*)}$ [mm]=	17	16



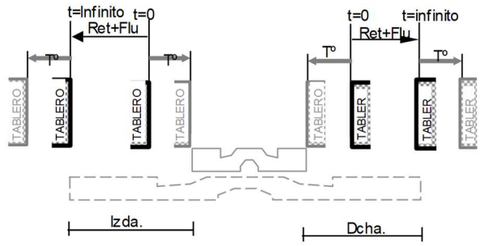
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	58	56	114
δ neg [mm]=	-33	-31	-64
Juego de junta [mm]=		177	

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

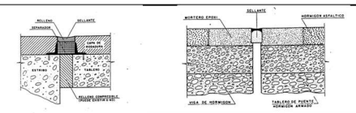
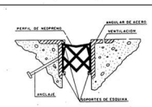
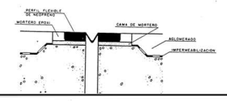
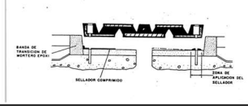
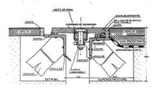
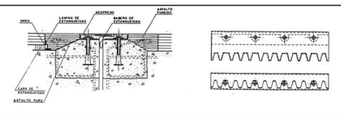
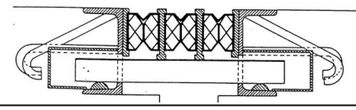
PALMAS ALTAS -Calzada derecha- PILA 10

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	25	25
δ_{T^o} [mm]=	23	23
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	20	20
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	16	16



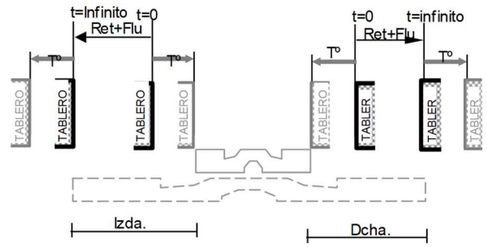
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	56	56	112
δ neg [mm]=	-31	-31	-62
Juego de junta [mm]=	175		

TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

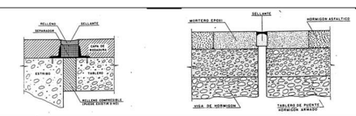
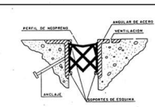
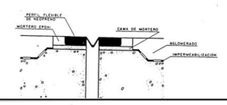
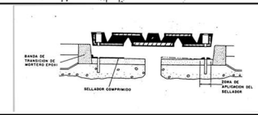
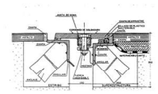
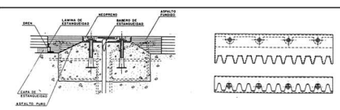
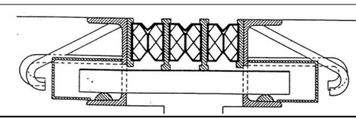
PALMAS ALTAS -Calzada derecha- PILA 13

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	25	25
δ_{T^o} [mm]=	23	23
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	20	26
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	14	19



	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	57	63	120
δ neg [mm]=	-32	-38	-69
Juego de junta [mm]=	189		

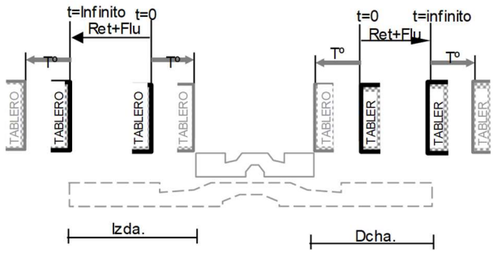
TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

PALMAS ALTAS -Calzada derecha- PILA 16

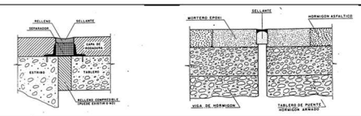
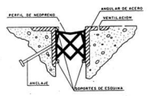
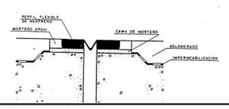
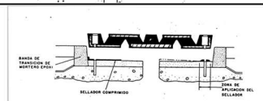
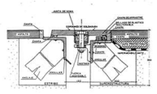
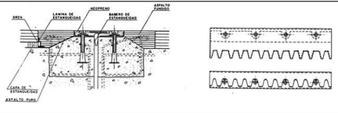
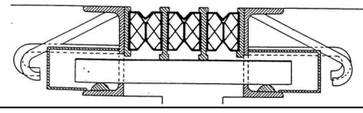
DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

	Izda.	Dcha.
$\delta_{Ret+Flu}$ [mm]=	22	15
δ_{T^o} [mm]=	20	14
$\delta_{Fre+VLC}$ [mm]=	26	19
$\delta_{sismo\ frecuente}$ (*) [mm]=	18	10

(*) El desplazamiento del sismo frecuente se ha tomado igual al 40% de desplazamiento del sismo último.



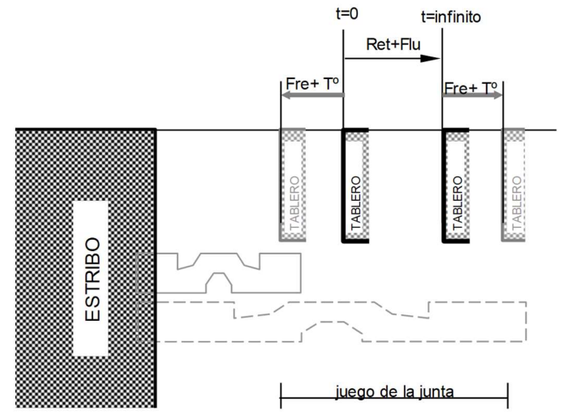
	Izda.	Dcha.	Apertura (+) / Cierre (-)
δ pos =	58	41	99
δ neg [mm]=	-36	-26	-62
Juego de junta [mm]=		161	

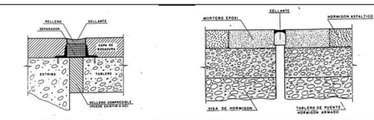
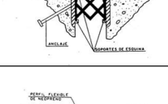
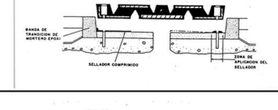
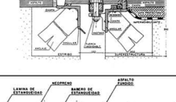
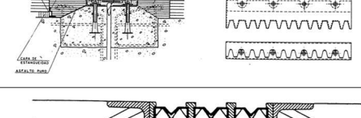
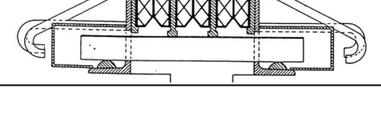
TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

PALMAS ALTAS - ESTRIBO 2

DIMENSIONAMIENTO DE JUNTA DE DILATACIÓN

$\delta_{Ret+Flu}$ =	12	mm
δ_{T^o} =	12	mm
$\delta_{Fre+VLC}$ =	19	mm
$\delta_{sismo\ frecuente}$ =	9	mm
δ pos =	37	mm
δ neg [mm]=	-24	mm
Juego de junta =	61	mm



TIPO DE LA JUNTA	JUEGO DE LA JUNTA	
EN LA CAPA DE RODADURA	30 mm	
DE NEOPRENO COMPRIMIDO	75 mm	
PERFIL FLEXIBLE DE NEOPRENO	100 mm	
NEOPRENO ARMADO	40-350 mm	
PLACAS DESLIZANTES	80 mm	
PEINE	25-500 mm	
MULTIMODULAR DE NEOPRENO COMPRIMIDO		

APÉNDICE 7: MURO BAJO AUTOVÍA A-4

1. INTRODUCCIÓN

Este apéndice tiene por objeto detallar los cálculos estructurales llevados a cabo para el diseño de la estructura de contención prevista bajo la estructura emplazada en el P.K. 545+450 de la autovía A-4. Los cálculos incluyen tanto el muro de contención definitivo bajo el viaducto como la pantalla de micropilotes provisional necesaria para la ejecución de dicho sistema de contención.

2. CÁLCULO DE LA PANTALLA DE MICROPILOTES

2.1. Introducción

El análisis de la pantalla se ha realizado mediante un análisis de elementos finitos realizado con el programa RIDO. Las comprobaciones se han realizado con hojas de cálculo desarrolladas por TYPSA.

Se comprueba el perfil del micropilote sin tener en cuenta el mortero o lechada que lo recubre dado que no se puede garantizar la transferencia de tensiones entre los dos elementos (acero-mortero/lechada). Las diferentes combinaciones de flexión y cortante obtenidas con el RIDO se mayoral convenientemente para comprobar la interacción en ELU. Además se comprueba la deformación máxima en ELS y que no se ha movilizado más de los 2/3 del pasivo en la puntera de la pantalla.

La pantalla de micropilotes está compuesta por los siguientes elementos:

- Micropilotes
- Vigas de atado en cabeza y a la altura de los anclajes
- Anclajes al terreno

Para la comprobación de los perfiles metálicos de los micropilotes se sigue la "Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera" del Ministerio de Fomento.

En las vigas de atado se comprueba la interacción entre la flexión y el cortante.

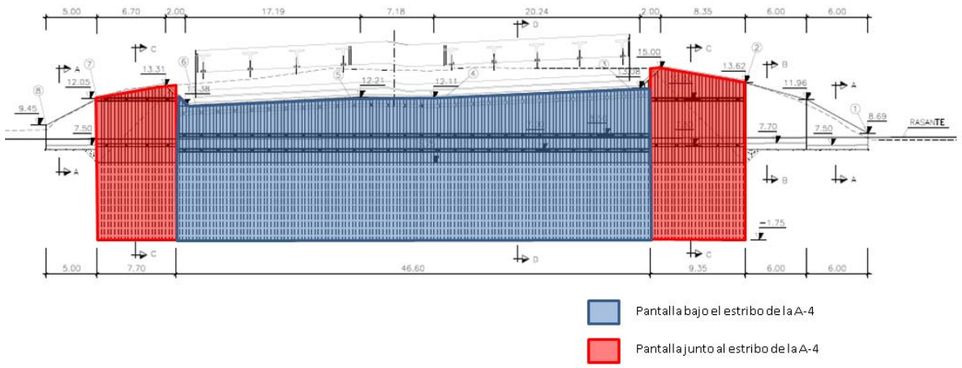
Los anclajes se comprueban según la "Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera" del Ministerio de Fomento. Según la citada guía se mayoran las cargas con un coeficiente mayoración de 1,20 ya que se trata de elementos provisionales. Se comprueba:

1. Que las tensiones en el acero son menores que las admisibles.
2. El deslizamiento del tirante dentro del bulbo para lo que se da la resistencia característica mínima necesaria para poder tesar el anclaje.
3. La seguridad frente al arrancamiento del bulbo.

Para el cálculo de la pantalla se han considerado 2 secciones tipo:

- Pantalla bajo el estribo de la A-4: se trata de la parte de la pantalla que se encuentra justamente bajo el viaducto de la A-4.

- Pantalla junto al estribo de la A-4: se trata de la parte de la pantalla que se extiende a ambos lados bajo el viaducto de la A-4.

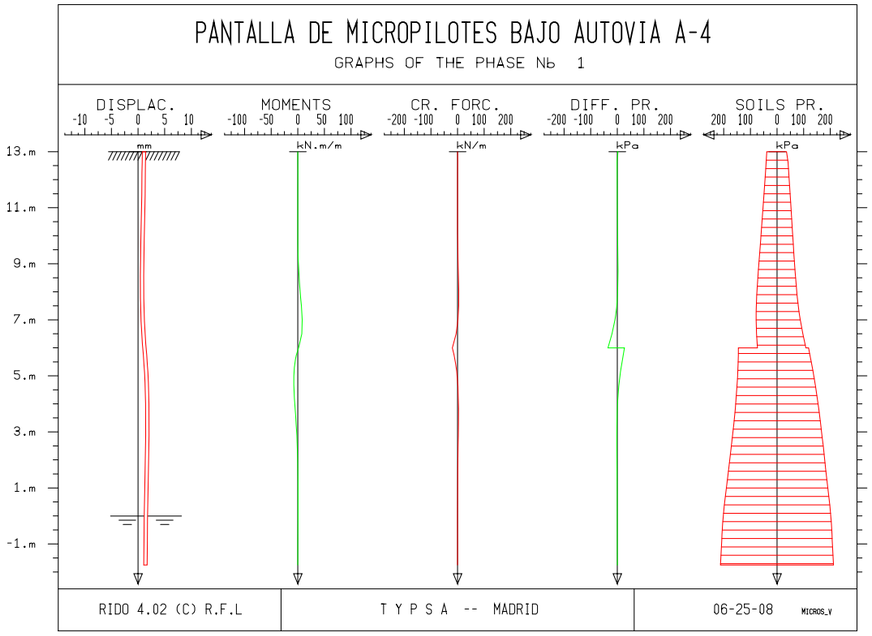


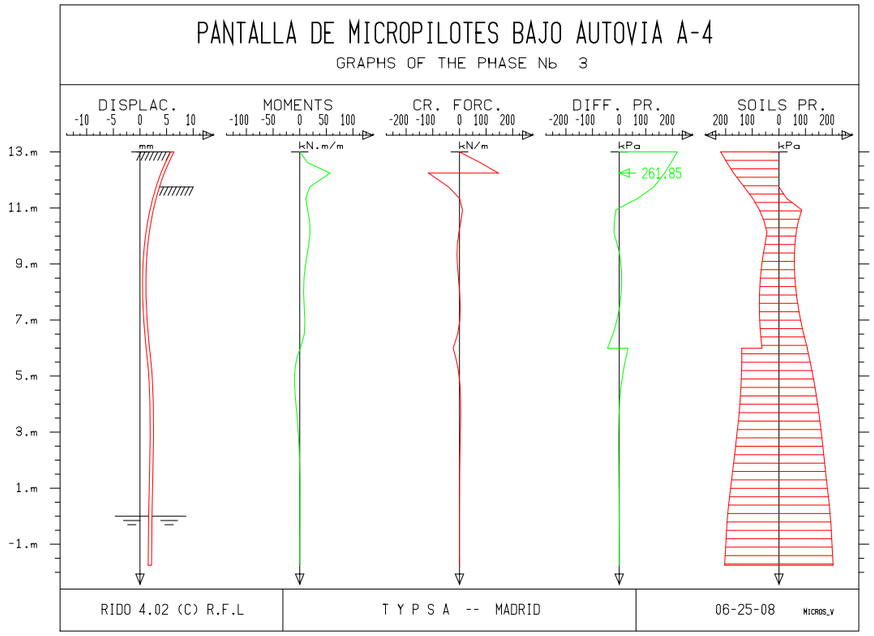
2.2. Pantalla bajo el estribo de la a-4

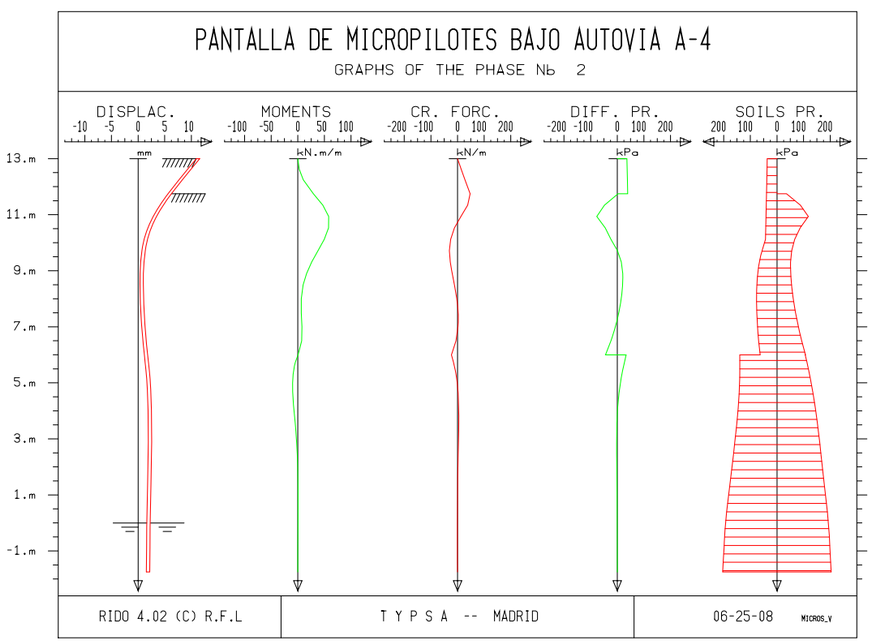
Entrada de datos

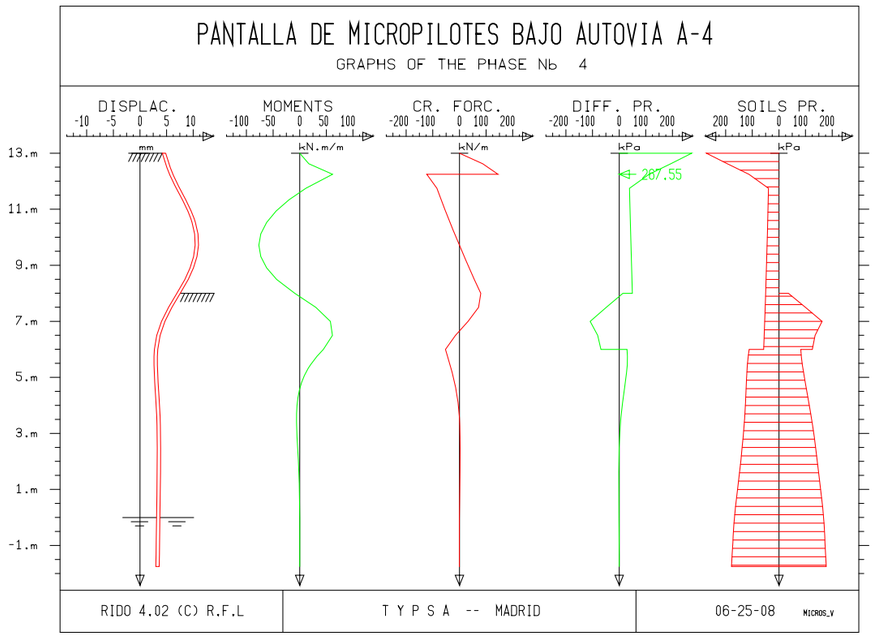
```
***** DATA FILE NAME : MICROS_V2_D244x10.RIO

     PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4                    *60L E U:NN*
     * CABEZA DE LA PANTALLA
     : 13.0
     * PIE DE LA PANTALLA Y PRODUCTO EI
     * 3TUBOS DE 244.5x10mm
     : -1.75 2.1*3*5070
     * NIVEL INICIAL DEL SUELO
     : 13.0
     * DEFINICION DEL TERRENO
     : 6.0 21 11 0 0 0 5 33 0.66 -0.66 35000
     : 0.0 20 10 0 0 0 0 20 0.66 -0.66 18000
     * COTA DEL NIVEL FREATICO Y LONGITUD PARA EL CALCULO
     : 0 0.50
     * SOBRECARGA
     : SUB(1,1) 13.0 0.0 7.5  170.0
     : SUB(1,1) 13.0 7.5 50.0 115.0
     : CAL(2)
     * EXCAVACION HASTA 1ER NIVEL DE ANCLAJES
     : EXC(2) 11.75
     : CAL(2)
     * COLOCACION DE 1ER NIVEL DE ANCLAJES
     : ANC(1) 12.25 1.66 15.0 -450.0 6131
     : CAL(2)
     * EXCAVACION HASTA 2o NIVEL DE ANCLAJES
     : EXC(2) 8.00
     : CAL(2)
     * COLOCACION DE 2o NIVEL DE ANCLAJES
     : ANC(1) 8.50 1.66 15.0 -450.0 7180
     : CAL(2)
     * EXCAVACION HASTA 3er NIVEL DE ANCLJES
     : EXC(2) 6.50
     : CAL(2)
     * COLOCACION DEL 3er NIVEL DE ANCLAJES
     : ANC(1) 7.00 1.66 20.0 -450.0 7850
     : CAL(2)
     * EXCAVACION HASTA BASE DE EXCAVACION
     : EXC(2) 5.75
     : CAL(2)
     : FIN
     : BIL
     : EVP
     : STOP
```

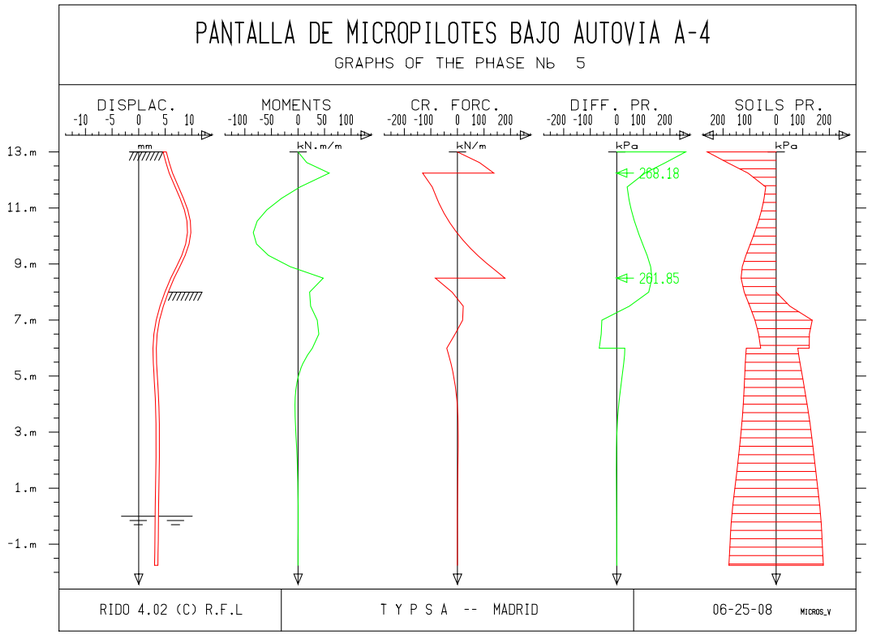
Salidas gráficas

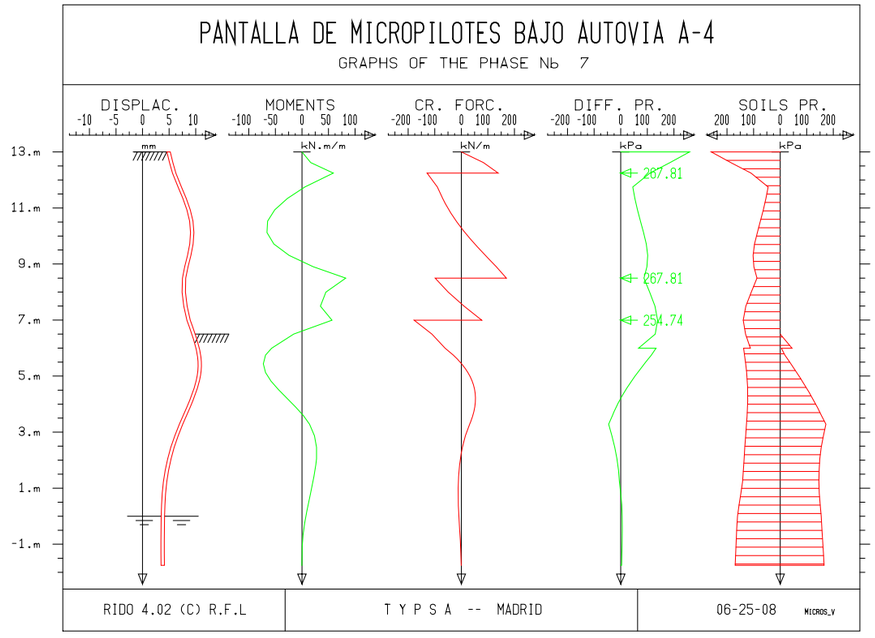


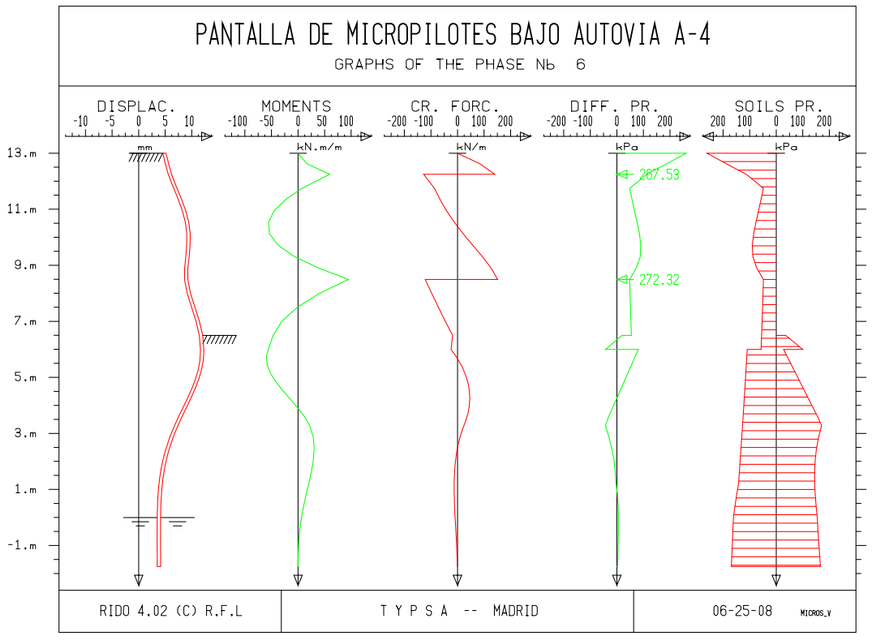


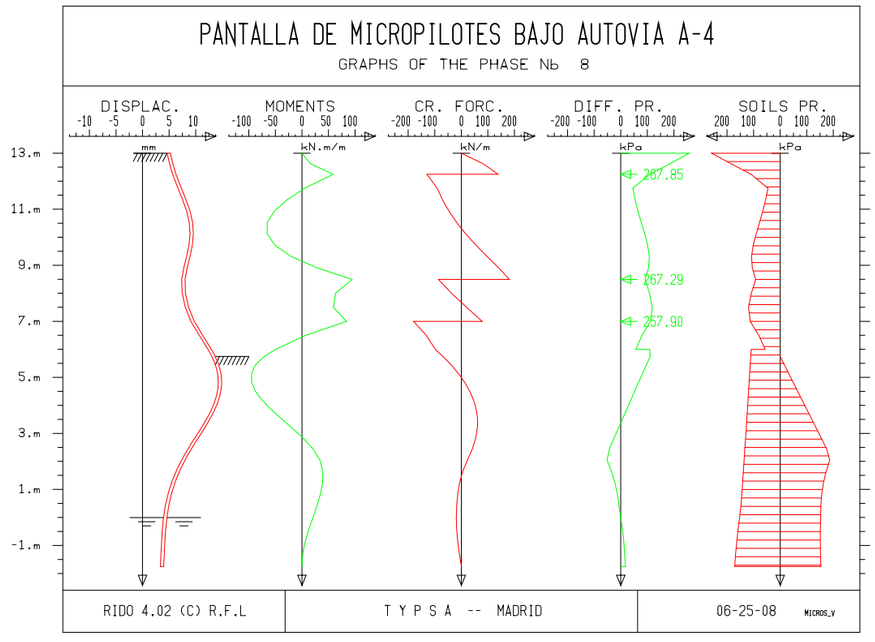


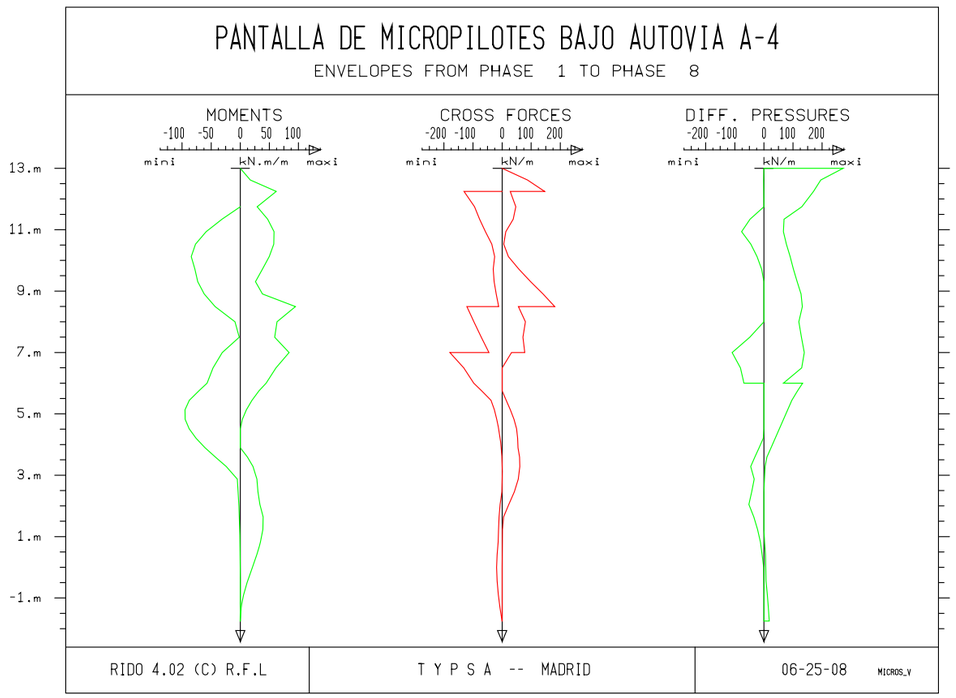



PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR.
mm
kN.m/m
kN/m
kPa
kPa
268.18
261.85
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
T Y P S A -- MADRID
06-25-08
MICROS_V


PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
GRAPHS OF THE PHASE Nb 7
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR.
mm
kN.m/m
kN/m
kPa
kPa
267.81
267.81
254.74
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
T Y P S A -- MADRID
06-25-08
MICROS_V


PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
GRAPHS OF THE PHASE Nb 6
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR.
mm
kN.m/m
kN/m
kPa
kPa
267.53
272.32
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
T Y P S A -- MADRID
06-25-08
MICROS_V


PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
GRAPHS OF THE PHASE Nb 8
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR.
mm
kN.m/m
kN/m
kPa
kPa
267.85
267.29
257.90
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
T Y P S A -- MADRID
06-25-08
MICROS_V



Salida de datos

```
**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
================================================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                                                  **  06-25-
08  **
-------------------------------                                                                                  ----------
------

                * CABEZA DE LA PANTALLA
                * PIE DE LA PANTALLA Y PRODUCTO EI
                * 3TUBOS DE 244.5x10mm
                ------------------------------------------------------------------------
                                          ** STARTING DATA **
                                          --------------------

  * BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :
                                                 INERTIA PRODUCT EI      CYLINDRICAL RIGIDITY
    SECTION NB  1 FROM  13.000 m  TO  -1.750 m  :          31941. kN.m2/m          0. kPa/m
                * NIVEL INICIAL DEL SUELO


*** SOIL DESCRIPTION :

                * DEFINICION DEL TERRENO

     LAYER NB  1 FROM  13.000 m  TO   6.000 m  :

                SATURATED UNIT WEIGHT             GH  =      21.000 kN/m3
                SUBMERGED UNIT WEIGHT             GD  =      11.000 kN/m3
                HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT  KA  =       0.248
                HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT  K0  =       0.455
                HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT  KP  =       6.112
                COHESION                            C  =       5.000 kPa
                ANGLE OF INTERNAL FRICTION        PHI  =      33.000 DEGREES
                        FOR ACTIVE  PRESS. DELTA/PHI  =       0.660
                        FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI  =      -0.660
                ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)  =   35000.000 kPa/m
                INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE     =       0.000 1/m


     LAYER NB  2 FROM   6.000 m  TO   0.000 m  :

                SATURATED UNIT WEIGHT             GH  =      20.000 kN/m3
                SUBMERGED UNIT WEIGHT             GD  =      10.000 kN/m3
                HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT  KA  =       0.431
                HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT  K0  =       0.658
                HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT  KP  =       2.657
                COHESION                            C  =       0.000 kPa
                ANGLE OF INTERNAL FRICTION        PHI  =      20.000 DEGREES
                        FOR ACTIVE  PRESS. DELTA/PHI  =       0.660
                        FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI  =      -0.660
                ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)  =   18000.000 kPa/m
                INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE     =       0.000 1/m

                * COTA DEL NIVEL FREATICO Y LONGITUD PARA EL CALCULO



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
================================================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                                                  **  06-25-
08  **

                                                  **  PHASE Nb  1  **
                                                  ------------------


                * SOBRECARGA

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
          LEV. =  13.000 m       A =   0.000 m       B =   7.500 m       Q =   170.000 kPa

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
          LEV. =  13.000 m       A =   7.500 m       B =  50.000 m       Q =   115.000 kPa

 PHASE  1 ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
         |                                        |        S O I L  1        |        S O I L  2        |
|
         |                W A L L                 | EXCAVATION:     13.00 m  | EXCAVATION:     13.00 m  |
STRUTS/  |
         |                                        | WATER LEVEL:     0.00 m  | WATER LEVEL:     0.00 m  |
ANCHORS  |
         |                                        | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa |
|
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                        |                            |                            |
|         |        |        |        |                                  |                            |                            |
|  13.000 |    1.120   -0.088    0.00    0.00          |  2   38.21   38.21   35000 |  3   35.70          35000 |
|  36.39  | 1074.74 |   -5.77 |   35.70 |
|  12.625 |    1.087   -0.088    0.10    0.33          |  2   40.87   40.87   35000 |  2   41.63          35000 |
|  37.21  | 1094.80 |   -3.82 |   83.83 |
|  12.250 |    1.054   -0.086    0.17    0.08          |  2   43.52   43.52   35000 |  2   44.07          35000 |
|  38.03  | 1115.07 |   -1.86 |  131.97 |
|  11.750 |    1.012   -0.083    0.16   -0.13          |  2   47.07   46.33   35000 |  2   47.37          35000 |
|  39.16  | 1142.77 |    0.74 |  196.14 |
|  11.344 |    0.978   -0.082    0.09   -0.21          |  2   49.98   47.13   35000 |  2   50.08          35000 |
|  40.10  | 1166.13 |    2.86 |  248.28 |
|  10.938 |    0.945   -0.081    0.00   -0.20          |  2   52.95   47.98   35000 |  2   52.80          35000 |
|  41.09  | 1190.45 |    4.97 |  300.43 |
|  10.531 |    0.912   -0.082   -0.06   -0.07          |  2   56.01   48.92   35000 |  2   55.53          35000 |
|  42.12  | 1215.89 |    7.09 |  352.57 |
|  10.125 |    0.879   -0.082   -0.03    0.22          |  2   59.16   49.96   35000 |  2   58.24          35000 |
|  43.20  | 1242.55 |    9.20 |  404.71 |
|   9.719 |    0.845   -0.082    0.14    0.70          |  2   62.41   51.09   35000 |  2   60.96          35000 |
|  44.34  | 1270.49 |   11.32 |  456.86 |
|   9.312 |    0.813   -0.078    0.56    1.41          |  2   65.74   52.30   35000 |  2   63.70          35000 |
|  45.53  | 1299.75 |   13.44 |  509.00 |
|   8.906 |    0.783   -0.066    1.31    2.33          |  2   69.05   53.49   35000 |  2   66.55          35000 |
|  46.77  | 1330.31 |   15.55 |  561.14 |
```

```
|   8.500 |    0.760   -0.043    2.47    3.35        |  2   72.21   54.54   35000 |  2   69.65          35000 |
|   48.06 | 1362.15 |   17.67 |  613.29 |
|   8.000 |    0.751    0.011    4.42    4.36        |  2   75.58   54.05   35000 |  2   74.10          35000 |
|   49.72 | 1402.99 |   20.27 |  677.46 |
|   7.500 |    0.777    0.097    6.65    4.25        |  2   77.85   52.44   35000 |  2   79.78          35000 |
|   51.44 | 1445.56 |   22.88 |  741.64 |
|   7.000 |    0.854    0.216    8.24    1.57        |  2   78.44   50.95   35000 |  2   87.26          35000 |
|   53.23 | 1489.69 |   25.48 |  805.81 |
|   6.500 |    0.994    0.343    7.46   -5.64        |  2   76.93   48.84   35000 |  2   96.95          35000 |
|   55.08 | 1535.24 |   28.09 |  869.99 |
|   6.000 |    1.189    0.422    1.51  -19.39        |  2   73.58   42.89   35000 |  2  108.56          35000 |
|   56.98 | 1582.07 |   30.69 |  934.17 |
|         |                                          |  2  145.07   69.75   18000 |  2  118.13          18000 |
|  109.00 |  672.12 |   63.33 |  390.51 |
|   5.750 |    1.295    0.417   -2.54  -13.24        |  2  145.57   68.86   18000 |  2  123.32          18000 |
|  110.57 |  681.82 |   65.48 |  403.79 |
|   5.442 |    1.418    0.376   -5.66   -7.23        |  2  146.35   67.81   18000 |  2  129.59          18000 |
|  112.53 |  693.94 |   68.14 |  420.17 |
|   5.134 |    1.525    0.313   -7.17   -2.82        |  2  147.47   66.79   18000 |  2  135.57          18000 |
|  114.53 |  706.22 |   70.79 |  436.54 |
|   4.825 |    1.610    0.242   -7.53    0.23        |  2  149.01   65.82   18000 |  2  141.17          18000 |
|  116.54 |  718.65 |   73.45 |  452.92 |
|   4.517 |    1.674    0.170   -7.14    2.15        |  2  150.99   64.88   18000 |  2  146.36          18000 |
|  118.58 |  731.22 |   76.10 |  469.29 |
|   4.209 |    1.716    0.105   -6.30    3.20        |  2  153.37   63.97   18000 |  2  151.18          18000 |
|  120.64 |  743.92 |   78.76 |  485.67 |
|   3.901 |    1.740    0.050   -5.23    3.61        |  2  156.12   63.08   18000 |  2  155.66          18000 |
|  122.72 |  756.74 |   81.42 |  502.05 |
|   3.593 |    1.748    0.004   -4.12    3.57        |  2  159.18   62.23   18000 |  2  159.86          18000 |
|  124.82 |  769.68 |   84.07 |  518.42 |
|   3.284 |    1.743   -0.030   -3.06    3.26        |  2  162.48   61.40   18000 |  2  163.84          18000 |
|  126.93 |  782.71 |   86.73 |  534.80 |
|   2.874 |    1.724   -0.061   -1.85    2.63        |  2  167.17   60.34   18000 |  2  168.90          18000 |
|  129.77 |  800.22 |   90.26 |  556.61 |
|   2.463 |    1.695   -0.079   -0.91    1.92        |  2  172.07   59.31   18000 |  2  173.77          18000 |
|  132.63 |  817.88 |   93.80 |  578.42 |
|   2.053 |    1.661   -0.086   -0.26    1.27        |  2  177.09   58.32   18000 |  2  178.56          18000 |
|  135.52 |  835.68 |   97.34 |  600.23 |
|   1.642 |    1.625   -0.087    0.14    0.73        |  2  182.17   57.35   18000 |  2  183.32          18000 |
|  138.43 |  853.61 |  100.88 |  622.05 |
|   1.232 |    1.590   -0.083    0.35    0.32        |  2  187.27   56.42   18000 |  2  188.10          18000 |
|  141.35 |  871.65 |  104.41 |  643.86 |
|   0.821 |    1.557   -0.078    0.42    0.04        |  2  192.36   55.51   18000 |  2  192.90          18000 |
|  144.30 |  889.79 |  107.95 |  665.67 |
|   0.411 |    1.526   -0.073    0.40   -0.13        |  2  197.44   54.63   18000 |  2  197.75          18000 |
|  147.26 |  908.04 |  111.49 |  687.48 |
|   0.000 |    1.497   -0.068    0.32   -0.23        |  2  202.50   53.77   18000 |  2  202.63          18000 |
|  150.23 |  926.37 |  115.03 |  709.29 |
|  -0.438 |    1.468   -0.064    0.22   -0.25        |  2  205.00   52.87   18000 |  2  204.99          18000 |
|  151.53 |  934.37 |  116.91 |  720.92 |
|  -0.875 |    1.441   -0.062    0.11   -0.22        |  2  207.50   52.00   18000 |  2  207.37          18000 |
|  152.84 |  942.47 |  118.79 |  732.54 |
|  -1.312 |    1.414   -0.061    0.03   -0.14        |  2  210.01   51.14   18000 |  2  209.76          18000 |
|  154.16 |  950.64 |  120.68 |  744.16 |
|  -1.750 |    1.387   -0.061    0.00    0.00        |  2  212.54   50.31   18000 |  2  212.16          18000 |
|  155.50 |  958.89 |  122.56 |  755.78 |
|         |                                          |                                |                       |
|         |         |         |         |
|       m |      mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |

PHASE  1  (CONTINUATION)
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                          |                                |                       |
|         |         |         |         |
|         |                                          |                                |                       |
|         |         |         |         |
|       m |      mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
-----------------------------------------------
|         |                                          |                          -1 = SEPARATION       |
|         | MAXIMUM DISPLACEMENT =    1.75 mm        |           CODIFICATION    :   0 = EXCAVATION       |
|         |                                          |            OF STATE       :   1 = ACTIVE  PR.      |
|         |       MAXIMUM MOMENT =    8.24 kN.m/m    |            OF SOIL        :   2 = ELASTIC          |
|
```

```
|         |                                          |                          3 = PASSIVE PR.       |
|
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
------
 ( 2 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 =    800.80 kN/m
 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 =      0.00 kN/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.117
 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.227



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
===============================================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                                                  **  06-25-
08  **

                                                        **  PHASE Nb  2  **
                                                        ------------------

                    * EXCAVACION HASTA 1ER NIVEL DE ANCLAJES

* EXCAVATION IN SOIL 2                                TO LEVEL =  11.750 m

 PHASE  2 -------------------------------------------------------------------------------------------
         |                                          |        S O I L  1        |        S O I L  2        |
|
         |                 W A L L                  | EXCAVATION:     13.00 m  | EXCAVATION:     11.75 m  |
STRUTS/  |
         |                                          | WATER LEVEL:     0.00 m  | WATER LEVEL:     0.00 m  |
ANCHORS  |
         |                                          | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa |
|
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                          |                                |                       |
|         |         |         |         |
|  13.000 |   11.261   -4.347    0.00    0.00        |  1   36.39   36.39   35000 |  0                    |
|   36.39 | 1074.74 |    0.00 |    0.00 |
|  12.625 |    9.632   -4.337    2.58   13.80        |  1   37.21   37.21   35000 |  0                    |
|   37.21 | 1094.80 |    0.00 |    0.00 |
|  12.250 |    8.015   -4.266   10.39   27.91        |  1   38.03   38.03   35000 |  0                    |
|   38.03 | 1115.07 |    0.00 |    0.00 |
|  11.750 |    5.944   -3.970   29.14   47.20        |  1   39.16   38.41   35000 |  0                    |
|   39.16 | 1142.77 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                          |  1   39.16   38.41   35000 |  3   35.70          35000 |
|   39.16 | 1142.77 |   -5.77 |   35.70 |
|  11.344 |    4.423   -3.480   47.20   38.21        |  1   40.10   37.25   35000 |  3   87.84          35000 |
|   40.10 | 1166.13 |   -3.65 |   87.84 |
|  10.938 |    3.143   -2.800   57.98   12.94        |  1   41.09   36.12   35000 |  2  117.76          35000 |
|   41.09 | 1190.45 |   -1.54 |  139.99 |
|  10.531 |    2.157   -2.054   57.78  -11.78        |  1   42.12   35.03   35000 |  2   87.14          35000 |
|   42.12 | 1215.89 |    0.58 |  192.13 |
|  10.125 |    1.466   -1.363   49.87  -25.73        |  1   43.20   34.00   35000 |  2   66.86          35000 |
|   43.20 | 1242.55 |    2.69 |  244.27 |
|   9.719 |    1.032   -0.801   38.13  -30.46        |  2   55.89   44.56   35000 |  2   55.53          35000 |
|   44.34 | 1270.49 |    4.81 |  296.42 |
|   9.312 |    0.794   -0.394   26.19  -27.29        |  2   66.38   52.94   35000 |  2   51.10          35000 |
|   45.53 | 1299.75 |    6.93 |  348.56 |
|   8.906 |    0.693   -0.125   16.51  -19.97        |  2   72.20   56.65   35000 |  2   51.44          35000 |
|   46.77 | 1330.31 |    9.04 |  400.70 |
|   8.500 |    0.678    0.040   10.10  -11.64        |  2   75.08   55.79   35000 |  2   54.82          35000 |
|   48.06 | 1362.15 |   11.16 |  452.85 |
|   8.000 |    0.732    0.165    6.58   -2.88        |  2   76.25   54.05   35000 |  2   61.48          35000 |
|   49.72 | 1402.99 |   13.76 |  517.02 |
|   7.500 |    0.840    0.265    6.61    2.22        |  2   75.65   52.44   35000 |  2   70.03          35000 |
|   51.44 | 1445.56 |   16.37 |  581.20 |
|   7.000 |    1.000    0.379    7.89    1.85        |  2   73.34   47.85   35000 |  2   80.41          35000 |
|   53.23 | 1489.69 |   18.97 |  645.37 |
|   6.500 |    1.220    0.502    7.23   -5.90        |  2   69.01   40.92   35000 |  2   92.92          35000 |
|   55.08 | 1535.24 |   21.58 |  709.55 |
|   6.000 |    1.494    0.573    0.44  -22.96        |  2   62.93   32.24   35000 |  2  107.26          35000 |
|   56.98 | 1582.07 |   24.18 |  773.73 |
|         |                                          |  2  139.59   69.75   18000 |  2  106.34          18000 |
|  109.00 |  672.12 |   52.02 |  320.78 |
|   5.750 |    1.636    0.557   -4.32  -15.40        |  2  139.43   68.86   18000 |  2  112.19          18000 |
|  110.57 |  681.82 |   54.17 |  334.06 |
```

| | | |

| | | |

```
|   0.821 |    3.496   -0.075   -0.37    1.03         |  2  157.46   49.51   18000 |  2  158.71           18000 |
|  144.30 |  889.79 |   62.72 |  386.73 |
|   0.411 |    3.464   -0.078   -0.04    0.57         |  2  162.55   51.06   18000 |  2  163.55           18000 |
|  147.26 |  908.04 |   66.25 |  408.55 |
|   0.000 |    3.433   -0.077    0.12    0.21         |  2  167.66   52.64   18000 |  2  168.38           18000 |
|  150.23 |  926.37 |   69.79 |  430.36 |
|  -0.438 |    3.399   -0.075    0.15   -0.03         |  2  170.24   52.87   18000 |  2  170.66           18000 |
|  151.53 |  934.37 |   71.68 |  441.98 |
|  -0.875 |    3.367   -0.073    0.11   -0.15         |  2  172.83   52.00   18000 |  2  172.95           18000 |
|  152.84 |  942.47 |   73.56 |  453.60 |
|  -1.312 |    3.335   -0.072    0.04   -0.14         |  2  175.43   51.14   18000 |  2  175.26           18000 |
|  154.16 |  950.64 |   75.44 |  465.23 |
|  -1.750 |    3.303   -0.072    0.00    0.00         |  2  178.04   50.31   18000 |  2  177.57           18000 |
|  155.50 |  958.89 |   77.33 |  476.85 |
|         |         |         |         |                                |                          |
|         |         |         |         |                                |                          |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |

 PHASE  4  (CONTINUATION)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                           |                            |                            |
|         |         |         |         |                                |                            |
|         |         |         |         |                                |                            |
|         |         |         |         |                                |                            |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
|         |                                           |                              -1 = SEPARATION           |
|         | MAXIMUM DISPLACEMENT =   10.69 mm         |            CODIFICATION    :   0 = EXCAVATION           |
|         |                                           |             OF STATE       :   1 = ACTIVE  PR.          |
|         |       MAXIMUM MOMENT =  -76.71 kN.m/m     |             OF SOIL        :   2 = ELASTIC              |
|         |                                           |                                3 = PASSIVE PR.           |
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
 ( 4 IT.)
 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 =    683.69 kN/m
 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 =      0.00 kN/m

 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.101
 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.476



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
=======================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                          **  06-25-
08  **

                                                **  PHASE Nb  5  **
                                                ------------------


                    * COLOCACION DE 2o NIVEL DE ANCLAJES

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO  2          LEVEL        =       8.500 m
                                               SPACE        =       1.660 m
                                               INCLINATION  =      15.000 DEGREES
                                               PRELOAD      =    -450.000 kN
                                               STIFFNESS    =    7180.000 kN/m
                                               UNILATERAL FREE TO DISPLACE TOWARD SOIL 1

PHASE  5 -------------------------------------------------------------------------------------------
         |                                          |        S O I L  1         |        S O I L  2         |
|
         |                 W A L L                  | EXCAVATION:     13.00 m   | EXCAVATION:      8.00 m   |
STRUTS/  |
         |                                          | WATER LEVEL:     0.00 m   | WATER LEVEL:     0.00 m   |
ANCHORS  |
         |                                          | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  |
|
```

```
|  -1.312 |    3.334   -0.068    0.03   -0.15         |  2  175.45   51.14   18000 |  2  175.23           18000 |
|  154.16 |  950.64 |   75.44 |  465.23 |
|  -1.750 |    3.304   -0.068    0.00    0.00         |  2  178.03   50.31   18000 |  2  177.58           18000 |
|  155.50 |  958.89 |   77.33 |  476.85 |
|         |         |         |         |                                |                              |
|         |         |         |         |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |

 PHASE  5  (CONTINUATION)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |         |         |         |                                |                              |
|         |         |         |         |
|         |         |         |         |                                |                              |
|         |         |         |         |                                |                              |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|         |                                           |                              -1 = SEPARATION           |
|
|         | MAXIMUM DISPLACEMENT =    9.50 mm         |            CODIFICATION    :   0 = EXCAVATION           |
|
|         |                                           |             OF STATE       :   1 = ACTIVE  PR.          |
|
|         |       MAXIMUM MOMENT =  -84.21 kN.m/m     |             OF SOIL        :   2 = ELASTIC              |
|
|         |                                           |                                3 = PASSIVE PR.         |
|
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 ( 2 IT.)

 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 =    786.39 kN/m
 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 =      0.00 kN/m

 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.115
 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.460



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
=============================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                              **  06-25-
08  **

                                                **  PHASE Nb  6  **
                                                ------------------

                * EXCAVACION HASTA 3er NIVEL DE ANCLJES

* EXCAVATION IN SOIL 2                          TO LEVEL =   6.500 m

 PHASE  6 -----------------------------------------------------------------------------------------------
         |                                     |        S O I L  1          |        S O I L  2          |
|
         |                 W A L L             | EXCAVATION:     13.00 m    | EXCAVATION:      6.50 m    |
STRUTS/  |
         |                                     | WATER LEVEL:     0.00 m    | WATER LEVEL:     0.00 m    |
ANCHORS  |
         |                                     | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  |
|
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |         |         |         |                                |                              |
|         |         |         |         |
|  13.000 |    4.863    1.232    0.00    0.00         |  2  260.33  224.63   35000 |  0                           |
|   36.39 | 1074.74 |    0.00 |    0.00 |
|  12.625 |    5.331    1.299   16.60   84.01         |  2  187.72  103.89   35000 |  0                           |
|   37.21 | 1094.80 |    0.00 |    0.00 |
|  12.250 |    5.882    1.725   59.55  140.34         |  2  112.69   73.24   35000 |  0                           |
|   38.03 | 1115.07 |    0.00 |    0.00 |
|         |                              -127.20       |  2  112.69   73.24   35000 |  0                           |  1 -
459.77 |   38.03 | 1115.07 |    0.00 |    0.00 |
|  11.750 |    6.903    2.223    7.38  -86.80         |  2   48.91   48.17   35000 |  0                           |
|   39.16 | 1142.77 |    0.00 |    0.00 |
|  11.344 |    7.797    2.110  -23.62  -65.25         |  2   57.18   54.32   35000 |  0                           |
|   40.10 | 1166.13 |    0.00 |    0.00 |
|  10.938 |    8.572    1.662  -45.14  -40.06         |  2   66.80   61.83   35000 |  0                           |
|   41.09 | 1190.45 |    0.00 |    0.00 |
|  10.531 |    9.119    1.009  -55.64  -10.94         |  2   76.56   64.32   35000 |  0                           |
|   42.12 | 1215.89 |    0.00 |    0.00 |
|  10.125 |    9.384    0.300  -53.53   21.90         |  2   85.10   62.42   35000 |  0                           |
|   43.20 | 1242.55 |    0.00 |    0.00 |
|   9.719 |    9.378   -0.294  -37.48   57.48         |  2   90.07   60.62   35000 |  0                           |
|   44.34 | 1270.49 |    0.00 |    0.00 |
|   9.312 |    9.186   -0.591   -6.75   93.63         |  2   87.89   58.91   35000 |  0                           |
|   45.53 | 1299.75 |    0.00 |    0.00 |
|   8.906 |    8.964   -0.405   38.14  126.44         |  2   73.66   57.31   35000 |  0                           |
|   46.77 | 1330.31 |    0.00 |    0.00 |
|   8.500 |    8.944    0.430   94.89  151.17         |  1   48.06   30.39   35000 |  0                           |
|   48.06 | 1362.15 |    0.00 |    0.00 |
|         |                              -121.15       |  1   48.06   30.39   35000 |  0                           |  2 -
468.00 |   48.06 | 1362.15 |    0.00 |    0.00 |
|   8.000 |    9.456    1.473   40.39  -96.71         |  1   49.72   29.44   35000 |  0                           |
|   49.72 | 1402.99 |    0.00 |    0.00 |
|   7.500 |   10.291    1.759   -1.68  -71.42         |  1   51.44   28.57   35000 |  0                           |
|   51.44 | 1445.56 |    0.00 |    0.00 |
|   7.000 |   11.122    1.487  -30.89  -45.25         |  1   53.23   27.75   35000 |  0                           |
|   53.23 | 1489.69 |    0.00 |    0.00 |
|   6.500 |   11.720    0.862  -46.78  -18.17         |  1   55.08   27.00   35000 |  0                           |
|   55.08 | 1535.24 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                           |  1   55.08   27.00   35000 |  3   35.70           35000 |
|   55.08 | 1535.24 |   -5.77 |   35.70 |
|   6.000 |   11.956    0.061  -56.04  -24.05         |  1   56.98   26.29   35000 |  3   99.88           35000 |
|   56.98 | 1582.07 |   -3.17 |   99.88 |
|         |                                           |  1  109.00   45.67   18000 |  3   27.89           18000 |
|  109.00 |  672.12 |    4.52 |   27.89 |
|   5.750 |   11.915   -0.395  -59.64   -5.24         |  1  110.57   45.09   18000 |  3   41.18           18000 |
|  110.57 |  681.82 |    6.68 |   41.18 |
|   5.442 |   11.704   -0.968  -58.19   13.93         |  1  112.53   44.40   18000 |  3   57.55           18000 |
|  112.53 |  693.94 |    9.33 |   57.55 |
|   5.134 |   11.322   -1.501  -51.52   28.66         |  1  114.53   43.73   18000 |  3   73.93           18000 |
|  114.53 |  706.22 |   11.99 |   73.93 |
|   4.825 |   10.788   -1.950  -40.98   38.96         |  1  116.54   43.09   18000 |  3   90.30           18000 |
|  116.54 |  718.65 |   14.64 |   90.30 |
|   4.517 |   10.132   -2.284  -27.96   44.83         |  1  118.58   42.48   18000 |  3  106.68           18000 |
|  118.58 |  731.22 |   17.30 |  106.68 |
|   4.209 |    9.393   -2.486  -13.80   46.30         |  1  120.64   41.88   18000 |  3  123.05           18000 |
|  120.64 |  743.92 |   19.96 |  123.05 |
|   3.901 |    8.613   -2.551    0.13   43.35         |  1  122.72   41.30   18000 |  3  139.43           18000 |
|  122.72 |  756.74 |   22.61 |  139.43 |
|   3.593 |    7.834   -2.489   12.47   36.00         |  1  124.82   40.75   18000 |  3  155.80           18000 |
|  124.82 |  769.68 |   25.27 |  155.80 |
|   3.284 |    7.090   -2.320   21.90   24.55         |  1  126.93   40.20   18000 |  2  170.27           18000 |
|  126.93 |  782.71 |   27.92 |  172.18 |
|   2.874 |    6.203   -1.988   28.70    9.51         |  1  129.77   39.51   18000 |  2  159.70           18000 |
|  129.77 |  800.22 |   31.46 |  193.99 |
|   2.463 |    5.465   -1.604   30.38   -0.58         |  1  132.63   38.83   18000 |  2  151.82           18000 |
|  132.63 |  817.88 |   35.00 |  215.80 |
|   2.053 |    4.886   -1.221   28.75   -6.83         |  1  135.52   38.18   18000 |  2  146.80           18000 |
|  135.52 |  835.68 |   38.53 |  237.62 |
|   1.642 |    4.457   -0.873   25.14  -10.39         |  1  138.43   37.55   18000 |  2  144.49           18000 |
|  138.43 |  853.61 |   42.07 |  259.43 |
|   1.232 |    4.161   -0.579   20.45  -12.29         |  1  141.35   36.94   18000 |  2  144.56           18000 |
|  141.35 |  871.65 |   45.61 |  281.24 |
|   0.821 |    3.973   -0.350   15.29  -12.47         |  2  148.88   40.93   18000 |  2  146.57           18000 |
|  144.30 |  889.79 |   49.15 |  303.05 |
|   0.411 |    3.865   -0.185   10.45  -10.91         |  2  155.34   43.85   18000 |  2  150.03           18000 |
|  147.26 |  908.04 |   52.68 |  324.87 |
|   0.000 |    3.813   -0.078    6.44   -8.53         |  2  160.81   45.79   18000 |  2  154.50           18000 |
|  150.23 |  926.37 |   56.22 |  346.68 |
|  -0.438 |    3.795   -0.012    3.31   -5.82         |  2  163.12   46.21   18000 |  2  157.05           18000 |
|  151.53 |  934.37 |   58.10 |  358.30 |
|  -0.875 |    3.797    0.018    1.31   -3.37         |  2  165.08   46.29   18000 |  2  159.97           18000 |
|  152.84 |  942.47 |   59.99 |  369.92 |
|  -1.312 |    3.808    0.028    0.29   -1.41         |  2  166.91   46.23   18000 |  2  163.05           18000 |
|  154.16 |  950.64 |   61.87 |  381.54 |
|  -1.750 |    3.821    0.030    0.00    0.00         |  2  168.73   46.16   18000 |  2  166.16           18000 |
|  155.50 |  958.89 |   63.76 |  393.17 |
|         |                                           |                              |                              |
|         |         |         |         |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |

PHASE  6  (CONTINUATION)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |         |         |         |                                |                              |
|         |         |         |         |
```

| | | |

		OF STATE : 1 = ACTIVE PR.		
	MAXIMUM MOMENT = 82.48 kN.m/m	OF SOIL : 2 = ELASTIC		
		3 = PASSIVE PR.		

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 789.75 kN/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 kN/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.118
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.578

** PHASE Nb 8 **

* EXCAVACION HASTA BASE DE EXCAVACION

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 5.750 m

PHASE 8

	W A L L	S O I L 1	S O I L 2	STRUTS/ ANCHORS
		EXCAVATION: 13.00 m	EXCAVATION: 5.75 m	
		WATER LEVEL: 0.00 m	WATER LEVEL: 0.00 m	
		CAQUOT SURC.: 0.00 kPa	CAQUOT SURC.: 0.00 kPa	

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2
13.000	4.939	1.254	0.00	0.00		2	257.66	221.96	35000	0						
36.39	1074.74	0.00	0.00													
12.625	5.415	1.320	16.41	82.96		2	184.77	100.94	35000	0						
37.21	1094.80	0.00	0.00													
12.250	5.974	1.741	58.74	138.13		2	109.50	73.24	35000	0						
38.03	1115.07	0.00	0.00													
			-129.72			2	109.50	73.24	35000	0		1 -				
460.31	38.03	1115.07	0.00	0.00												
11.750	6.997	2.213	4.91	-90.94		2	45.63	44.89	35000	0						
39.16	1142.77	0.00	0.00													
11.344	7.879	2.058	-28.03	-70.64		2	54.30	51.44	35000	0						
40.10	1166.13	0.00	0.00													
10.938	8.620	1.539	-51.94	-46.38		2	65.14	60.17	35000	0						
41.09	1190.45	0.00	0.00													
10.531	9.097	0.782	-65.07	-17.43		2	77.34	64.32	35000	0						
42.12	1215.89	0.00	0.00													
10.125	9.243	-0.062	-65.42	16.57		2	90.04	62.42	35000	0						
43.20	1242.55	0.00	0.00													
9.719	9.058	-0.819	-50.95	55.43		2	101.30	60.62	35000	0						
44.34	1270.49	0.00	0.00													
9.312	8.616	-1.288	-19.90	97.91		2	107.81	58.91	35000	0						
45.53	1299.75	0.00	0.00													
8.906	8.080	-1.251	28.69	141.05		2	104.61	57.31	35000	0						
46.77	1330.31	0.00	0.00													
8.500	7.699	-0.486	94.26	180.92		2	91.66	55.79	35000	0						
48.06	1362.15	0.00	0.00													
			-86.37			2	91.66	55.79	35000	0		2 -				
459.36	48.06	1362.15	0.00	0.00												
8.000	7.776	0.714	63.24	-36.33		2	108.51	54.05	35000	0						
49.72	1402.99	0.00	0.00													
7.500	8.366	1.634	59.06	20.50		2	118.84	52.44	35000	0						
51.44	1445.56	0.00	0.00													
7.000	9.437	2.715	83.89	78.26		2	112.21	50.95	35000	0						
53.23	1489.69	0.00	0.00													
			-179.63			2	112.21	50.95	35000	0		3 -				
455.59	53.23	1489.69	0.00	0.00												
6.500	11.014	3.394	6.75	-131.64		2	79.76	49.56	35000	0						
55.08	1535.24	0.00	0.00													
6.000	12.658	3.032	-50.05	-97.45		1	56.98	26.29	35000	0						
56.98	1582.07	0.00	0.00													
						1	109.00	45.67	18000	0						
109.00	672.12	0.00	0.00													
5.750	13.360	2.554	-70.99	-70.01		1	110.57	45.09	18000	0						
110.57	681.82	0.00	0.00													
5.442	14.032	1.781	-87.54	-38.15		1	112.53	44.40	18000	3	16.38	18000				
112.53	693.94	2.66	16.38													
5.134	14.446	0.894	-94.96	-10.73		1	114.53	43.73	18000	3	32.75	18000				
114.53	706.22	5.31	32.75													
4.825	14.580	-0.026	-94.61	12.26		1	116.54	43.09	18000	3	49.13	18000				
116.54	718.65	7.97	49.13													
4.517	14.434	-0.911	-87.86	30.83		1	118.58	42.48	18000	3	65.50	18000				
118.58	731.22	10.62	65.50													
4.209	14.027	-1.706	-76.06	44.98		1	120.64	41.88	18000	3	81.88	18000				
120.64	743.92	13.28	81.88													
3.901	13.396	-2.367	-60.58	54.73		1	122.72	41.30	18000	3	98.25	18000				
122.72	756.74	15.93	98.25													
3.593	12.585	-2.867	-42.78	60.07		1	124.82	40.75	18000	3	114.63	18000				
124.82	769.68	18.59	114.63													
3.284	11.647	-3.190	-24.01	61.01		1	126.93	40.20	18000	3	131.00	18000				
126.93	782.71	21.24	131.00													
2.874	10.296	-3.340	0.17	55.45		1	129.77	39.51	18000	3	152.82	18000				
129.77	800.22	24.78	152.82													
2.463	8.944	-3.202	20.45	42.09		1	132.63	38.83	18000	3	174.63	18000				
132.63	817.88	28.32	174.63													
2.053	7.697	-2.844	33.92	22.87		1	135.52	38.18	18000	2	187.20	18000				
135.52	835.68	31.86	196.44													
1.642	6.625	-2.365	39.43	5.10		1	138.43	37.55	18000	2	173.31	18000				
138.43	853.61	35.39	218.25													
1.232	5.759	-1.856	38.95	-6.53		1	141.35	36.94	18000	2	163.12	18000				
141.35	871.65	38.93	240.06													
0.821	5.097	-1.380	34.70	-13.52		1	144.30	36.35	18000	2	156.60	18000				
144.30	889.79	42.47	261.88													
0.411	4.616	-0.973	28.29	-17.30		1	147.26	35.77	18000	2	153.36	18000				
147.26	908.04	46.01	283.69													
0.000	4.285	-0.657	20.83	-18.65		2	152.31	37.29	18000	2	152.80	18000				
150.23	926.37	49.54	305.50													
-0.438	4.052	-0.427	12.86	-17.23		2	158.49	41.58	18000	2	151.48	18000				
151.53	934.37	51.43	317.12													
-0.875	3.897	-0.299	6.15	-13.13		2	163.29	44.50	18000	2	151.57	18000				
152.84	942.47	53.31	328.75													
-1.312	3.779	-0.248	1.64	-7.26		2	167.43	46.75	18000	2	152.33	18000				
154.16	950.64	55.20	340.37													
-1.750	3.673	-0.241	0.00	0.00		2	171.38	48.82	18000	2	153.30	18000				
155.50	958.89	57.08	351.99													

m	mm	/1000	kN.m/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN	kPa	kPa	kPa	kPa

PHASE 8 (CONTINUATION)

LEVEL	DISPLAC.	ROTATION	MOMENT	CR.FO.	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD	ACTI. 1	PASS. 1	ACTI. 2	PASS. 2

m	mm	/1000	kN.m/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN	kPa	kPa	kPa	kPa

-1 = SEPARATION

MAXIMUM DISPLACEMENT = 14.58 mm CODIFICATION : 0 = EXCAVATION

OF STATE : 1 = ACTIVE PR.

MAXIMUM MOMENT = -94.96 kN.m/m OF SOIL : 2 = ELASTIC

3 = PASSIVE PR.

(4 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 752.99 kN/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 kN/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.113

```
 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.662

*** END OF CALCULUS



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
================================================================================================================================
======
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                                                    **  06-25-
08  **

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb  8 =     14.580 mm           IN FINAL PHASE Nb  8 =     14.580 mm

*** MAXIMUM MOMENT       IN PHASE Nb  8 =    -94.962 kN.m/m       IN FINAL PHASE Nb  8 =    -94.962 kN.m/m

        ------------------------------------------------------------------------
        |     STRUT/ANCHOR |          PRELOAD |          MAXIMUM |      FINAL STATE |
        ------------------------------------------------------------------------
        | NUMBER     LEVEL |  PHASE     FORCE |  PHASE     FORCE |  PHASE     FORCE |
        |                  |                  |                  |                  |
        |      1     12.25 |      3   -450.00 |      5   -460.89 |      8   -460.31 |
        |      2      8.50 |      5   -450.00 |      6   -468.00 |      8   -459.36 |
        |      3      7.00 |      7   -450.00 |      8   -455.59 |      8   -455.59 |
        |                  |                  |                  |                  |
        |                m |               kN |               kN |               kN |
        ------------------------------------------------------------------------

                        * ENVELOPE CURVES FROM PHASE  1 TO PHASE  8 *

        ---------------------------------------          ---------------------------------------
        |         |              |             |          |         |              |             |
        |   LEVEL | MINI CRO.FO  | MAXI CRO.FO |          |   LEVEL | MINI MOMENT  | MAXI MOMENT |
        |         |              |             |          |         |              |             |
        ---------------------------------------          ---------------------------------------
        |         |              |             |          |         |              |             |
        |  13.000 |         0.00 |        0.00 |          |  13.000 |         0.00 |        0.00 |
        |  12.625 |         0.00 |       87.41 |          |  12.625 |         0.00 |       17.31 |
        |  12.250 |         0.00 |      146.19 |          |  12.250 |         0.00 |       61.81 |
        |         |      -130.85 |       27.91 |          |         |         0.00 |       61.81 |
        |  11.750 |       -94.54 |       47.20 |          |  11.750 |         0.00 |       29.14 |
        |  11.344 |       -77.33 |       38.21 |          |  11.344 |       -31.29 |       47.20 |
        |  10.938 |       -56.95 |       12.94 |          |  10.938 |       -58.69 |       57.98 |
        |  10.531 |       -35.33 |        5.58 |          |  10.531 |       -76.98 |       57.78 |
        |  10.125 |       -25.73 |       21.90 |          |  10.125 |       -84.21 |       49.87 |
        |   9.719 |       -30.46 |       57.48 |          |   9.719 |       -78.00 |       38.13 |
        |   9.312 |       -27.29 |       97.91 |          |   9.312 |       -73.10 |       26.19 |
        |   8.906 |       -19.97 |      141.05 |          |   8.906 |       -61.99 |       38.14 |
        |   8.500 |       -11.64 |      180.92 |          |   8.500 |       -43.15 |       94.89 |
        |         |      -121.15 |       56.04 |          |         |       -43.15 |       94.89 |
        |   8.000 |       -96.71 |       80.49 |          |   8.000 |        -9.05 |       63.24 |
        |   7.500 |       -71.42 |       71.88 |          |   7.500 |        -1.68 |       59.06 |
        |   7.000 |       -45.25 |       78.26 |          |   7.000 |       -30.89 |       83.89 |
        |         |      -179.63 |       32.50 |          |         |       -30.89 |       83.89 |
        |   6.500 |       -131.64 |        0.00 |          |   6.500 |       -46.78 |       61.50 |
        |   6.000 |       -97.45 |        0.00 |          |   6.000 |       -57.06 |       44.47 |
        |   5.750 |       -70.01 |        0.00 |          |   5.750 |       -70.99 |       32.35 |
        |   5.442 |       -38.15 |       13.93 |          |   5.442 |       -87.54 |       20.06 |
        |   5.134 |       -26.29 |       28.66 |          |   5.134 |       -94.96 |       10.61 |
        |   4.825 |       -18.50 |       40.89 |          |   4.825 |       -94.61 |        3.74 |
        |   4.517 |       -12.04 |       50.13 |          |   4.517 |       -87.86 |        0.00 |
        |   4.209 |        -6.94 |       53.05 |          |   4.209 |       -76.06 |        0.00 |
        |   3.901 |        -3.14 |       54.73 |          |   3.901 |       -60.58 |        0.13 |
        |   3.593 |        -0.46 |       60.07 |          |   3.593 |       -42.78 |       12.47 |
        |   3.284 |         0.00 |       61.01 |          |   3.284 |       -24.01 |       21.90 |
        |   2.874 |         0.00 |       55.45 |          |   2.874 |        -4.90 |       28.70 |
        |   2.463 |        -0.58 |       42.09 |          |   2.463 |        -3.78 |       30.38 |
        |   2.053 |        -6.83 |       22.87 |          |   2.053 |        -2.65 |       33.92 |
        |   1.642 |       -10.39 |        5.10 |          |   1.642 |        -1.66 |       39.43 |
        |   1.232 |       -12.29 |        1.58 |          |   1.232 |        -0.90 |       38.95 |
        |   0.821 |       -13.52 |        1.03 |          |   0.821 |        -0.37 |       34.70 |
        |   0.411 |       -17.30 |        0.57 |          |   0.411 |        -0.04 |       28.29 |
        |   0.000 |       -18.65 |        0.21 |          |   0.000 |         0.00 |       20.83 |
        |  -0.438 |       -17.23 |        0.00 |          |  -0.438 |         0.00 |       12.86 |
        |  -0.875 |       -13.13 |        0.00 |          |  -0.875 |         0.00 |        6.15 |
        |  -1.312 |        -7.26 |        0.00 |          |  -1.312 |         0.00 |        1.64 |
        |  -1.750 |         0.00 |        0.00 |          |  -1.750 |         0.00 |        0.00 |
        |         |              |             |          |         |              |             |
        |       m |          kN/m |        kN/m |          |       m |       kN.m/m |       kN.m/m |
        |         |              |             |          |         |              |             |
        ---------------------------------------          ---------------------------------------
```

Comprobación de los perfiles de la pantalla

AVDA DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR
COMPROBACIÓN DE LA INTERACCIÓN M-V EN PERFILES METÁLICOS SEGÚN LA GUÍA DE MICROPILOTES DE LA DGC
Pantalla bajo el estribo de la A4

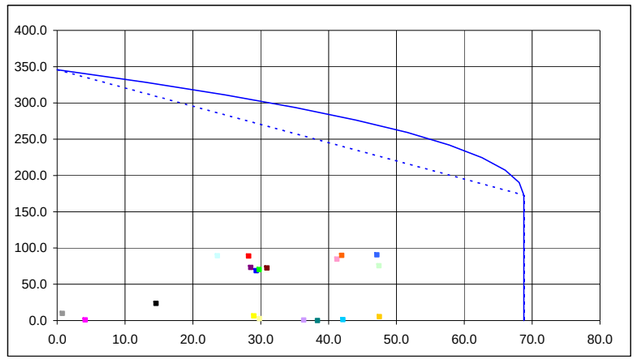
d_e =	244.50	mm
r_e =	0.00	mm
t =	10.00	mm
f_y =	275	N/mm^2
γ_a =	1.10	
W_{pl} =	550236	mm^3
W_{el} =	414981	mm^3
A_{Pr} =	3762	mm^2
$F_{u,f}$ =	0.50	

$M_{c,Rd}$ =	68.78	m·kN
$V_{c,Rd}$ =	345.69	kN

M_{Rd} (m·kN)	V_{Rd} (kN)
0.0	345.7
13.1	328.4
24.8	311.1
35.1	293.8
44.0	276.6
51.6	259.3
57.8	242.0
62.6	224.7
66.0	207.4
68.1	190.1
68.8	172.8
68.8	0.0

γ = 1.50 (coeficiente de mayoración de acciones)
n = 3 (número de micropilotes por metro)

	M_S	V_S	$M_{Sd/micro}$	$V_{Sd/micro}$
1	8.24	1.57	4.12	0.79
2	1.51	19.39	0.76	9.70
3	57.98	12.94	28.99	6.47
4	29.14	47.20	14.57	23.60
5	57.07	146.19	28.54	73.10
6	61.81	144.82	30.91	72.41
7	76.71	0.22	38.36	0.11
8	58.66	137.33	29.33	68.67
9	84.21	2.30	42.11	1.15
10	47.22	178.80	23.61	89.40
11	94.89	151.17	47.45	75.59
12	59.64	5.25	29.82	2.63
13	59.55	140.34	29.78	70.17
14	82.48	169.43	41.24	84.72
15	72.67	1.25	36.34	0.63
16	56.45	177.69	28.23	88.85
17	94.26	180.92	47.13	90.46
18	94.96	10.73	47.48	5.37
19	83.89	179.63	41.95	89.82



Comprobación de los perfiles de las vigas de reparto

AVDA DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR
COMPROBACIÓN DE LA INTERACCIÓN M-V EN PERFILES METÁLICOS

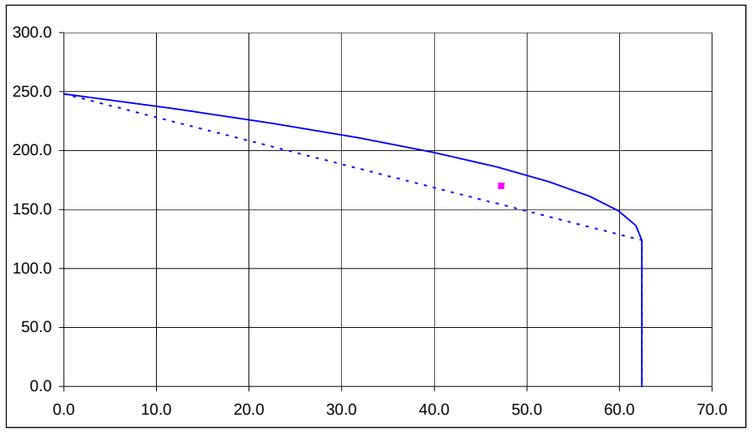
UPN 220

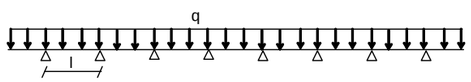
M_{Rd} = 62.4 m·kN
V_{Rd} = 248.0 kN

M_{Rd} (m·kN)	V_{Rd} (kN)
0.0	248.0
11.9	235.6
22.5	223.2
31.8	210.8
39.9	198.4
46.8	186.0
52.4	173.6
56.8	161.2
59.9	148.8
61.8	136.4
62.4	124.0
62.4	0.0

≡ = 1.50 (coeficiente de mayoración de acciones)
n = 2 (número de perfiles)

	M	V	$M_{Sd/perfil}$	$V_{Sd/perfil}$
1	63.0	226.8	47.2	170.1





q = 272.32 kN/m
l = 1.67 m

$$M = \frac{q \cdot l^2}{12}$$ M_S = 62.99 m·kN

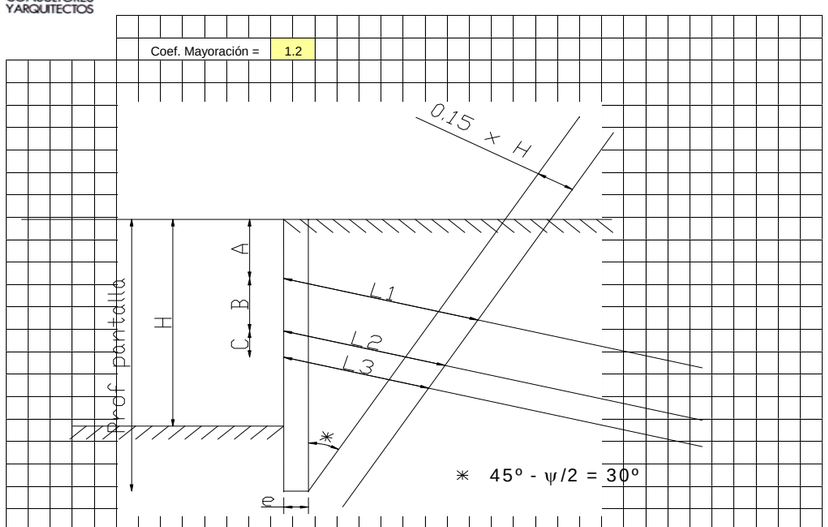
$$V = \frac{q \cdot l}{2}$$ V_S = 226.8 kN

Cálculo de los anclajes al terreno

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR — Nº
DOCUMENTO: Primer nivel de anclajes — Nº EDICIÓN

Coef. Mayoración = 1.2



F max = 46.09 t
n º aprox. cables = 4
nº cables = 3
R1 = 6131.4 kN/m

L_{bulbo} = 13.50 m
L_1 = 11.00 m
fi = 20 º
e pantalla = 0.30 m
h = 7.00 m
prof pantalla = 14.50 m
A = 0.75
□ anclaje = 15 º

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS

PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
DOCUMENTO: **Primer nivel de anclajes**	Nº EDICIÓN

Características del acero:

f_{yk} = 1674 N/mm²

f_{pk} = 1860 N/mm²

F_1 = 1.2

Definición del anclaje:

nº cables = 3

Carga nominal del anclaje:

P_N = 46.09 t P_{Nd} = 55.31 t

Comprobación de la tensión admisible en el acero:

$P_{ND}/A_T < f_{pk}/1{,}25$	1316.83	<	1488.00	Vale
$P_{ND}/A_T < f_{yk}/1{,}10$	1316.83	<	1521.82	Vale

Comprobación del deslizamiento del tirante dentro del bulbo:

$P_{ND}/(L_b\ p_b) < 0_{lim}/1{,}2$ L_b = 13236.62 mm fck = 0.712 N/mm²

Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo:

a_{adm} = 0.100 N/mm²

D_N = 133 mm

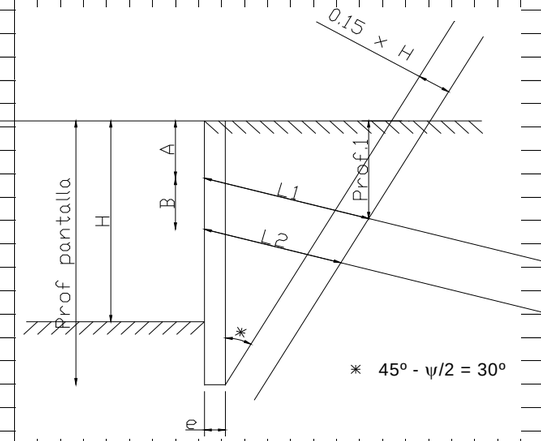
$P_{ND}/(\square\ D_N\ L_b) < a_{adm}$ L_b = 13236.62 mm

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS

PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
DOCUMENTO: **Segundo nivel de anclajes**	Nº EDICIÓN

Coef. Mayoración = 1.2



F max = 46.80 t n º aprox. cables = 4 nº cables = 3 R1 = 7179.5 kN/m

L_{bulbo} = 13.50 m

L_2 = 9.00 m

fi =	20	º
e pantalla =	0.30	m
h =	7.00	m
prof pantalla =	14.50	m
A + B =	4.25	
0 anclaje =	15	º

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS	PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
	DOCUMENTO: Segundo nivel de anclajes	Nº EDICIÓN

Características del acero:

f_{yk} = 1674 N/mm²

f_{pk} = 1860 N/mm²

F_1 = 1.2

Definición del anclaje:

nº cables = 3

Carga nominal del anclaje:

P_N = 46.80 t P_{Nd} = 56.16 t

Comprobación de la tensión admisible en el acero:

$P_{ND}/A_T < f_{pk}/1{,}25$ 1337.14 < 1488.00 Vale

$P_{ND}/A_T < f_{yk}/1{,}10$ 1337.14 < 1521.82 Vale

Comprobación del deslizamiento del tirante dentro del bulbo:

$P_{ND}/(L_b\ p_b) < \phi_m/1{,}2$ L_b = 13440.81 mm fck = 0.712 N/mm²

Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo:

a_{adm} = 0.100 N/mm²

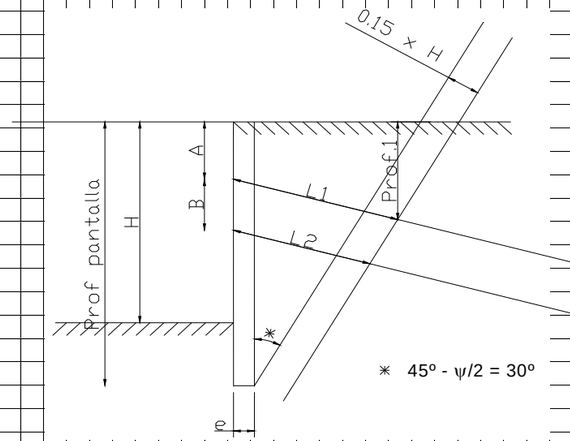
D_N = 133 mm

$P_{ND}/(\uparrow D_N\ L_b) < a_{adm}$ L_b = 13440.81 mm

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS	PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
	DOCUMENTO: Tercer nivel de anclajes	Nº EDICIÓN

Coef. Mayoración = 1.2



F max = 45.56 t n º aprox. cables = 4 nº cables = 3 R1 = 7850.5 kN/m

L_{bulbo} = 13.50 m

L_2 = 8.00 m

fi = 20 º

e pantalla = 0.30 m

h = 7.00 m

prof pantalla = 14.50 m

A + B = 5.00

↑ anclaje = 15 º

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS	PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
	DOCUMENTO: Tercer nivel de anclajes	Nº EDICIÓN

Características del acero:

f_{yk} =	1674	N/mm²
f_{pk} =	1860	N/mm²
F_1 =	1.2	

Definición del anclaje:

nº cables = 3

Carga nominal del anclaje:

P_N =	45.56	t	P_{Nd} =	54.67	t

Comprobación de la tensión admisible en el acero:

$P_{ND}/A_T < f_{pk}/1,25$	1301.69	<	1488.00	Vale
$P_{ND}/A_T < f_{yk}/1,10$	1301.69	<	1521.82	Vale

Comprobación del deslizamiento del tirante dentro del bulbo:

$P_{ND}/(L_b\ p_b) < \tau_{lim}/1,2$	L_b =	13084.40	mm	fck =	0.712	N/mm²

Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo:

a_{adm} =	0.100	N/mm²
D_N =	133	mm

$P_{ND}/(\pi\ D_N\ L_b) < a_{adm}$ L_b = 13084.40 mm

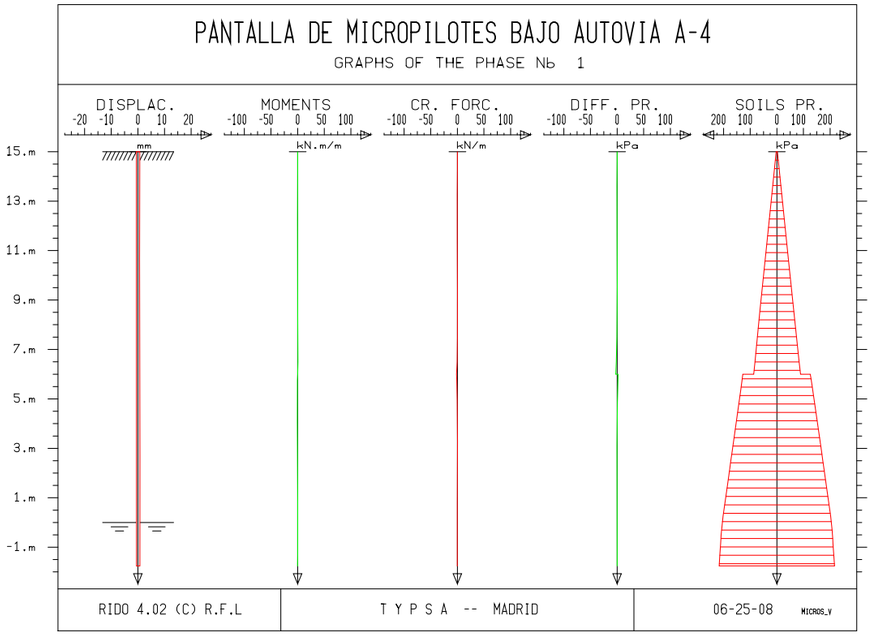
REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

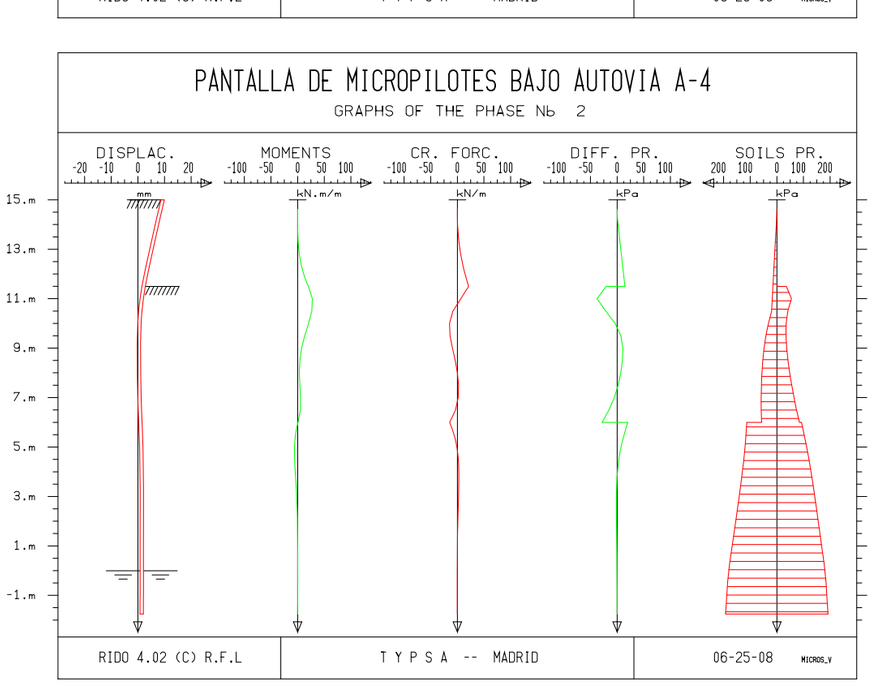
2.3. Pantalla junto al estribo de la a-4

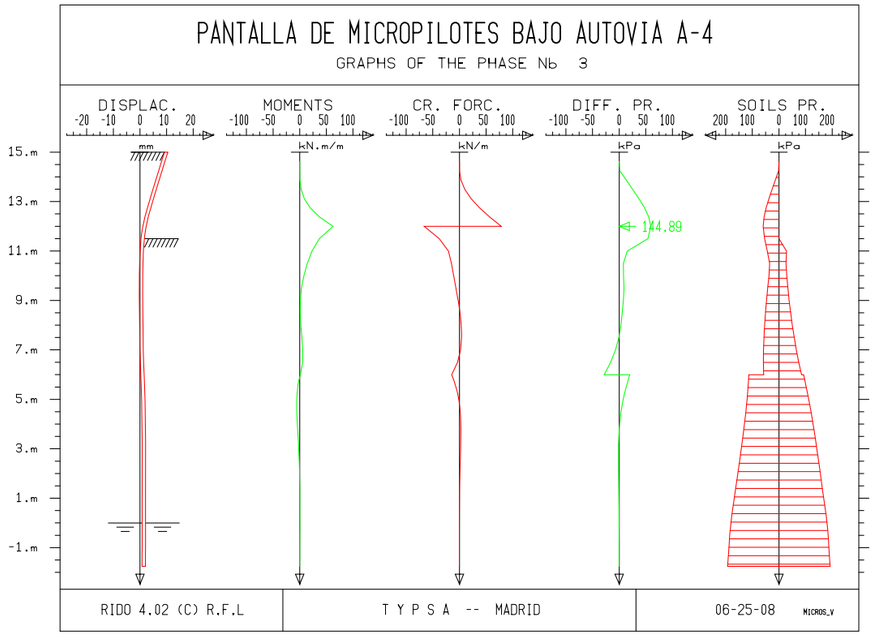
Entrada de datos

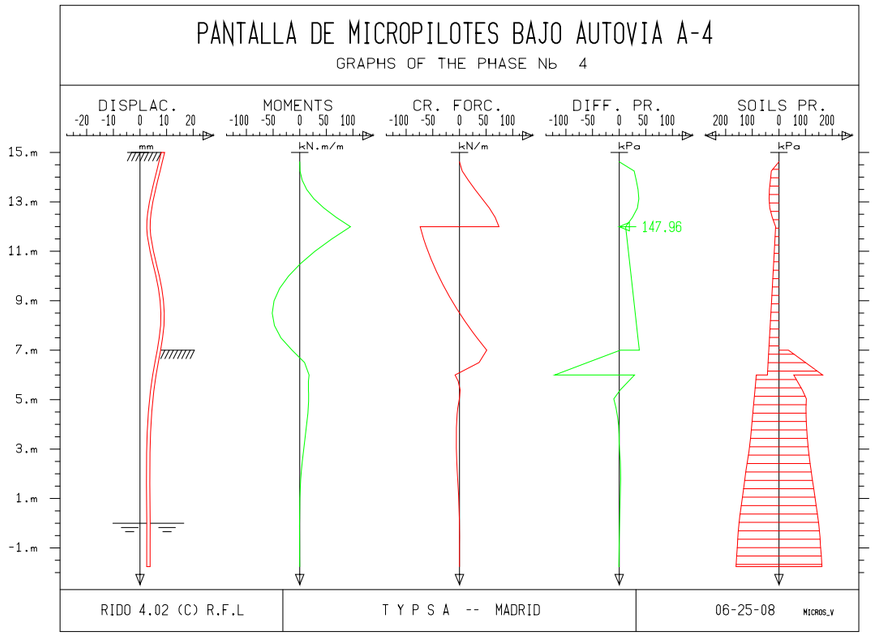
```
***** DATA FILE NAME : MICROS_V2_3D244x10_B.RIO

     PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4                    *60L E U:NN*
     * CABEZA DE LA PANTALLA
     : 15.0
     * PIE DE LA PANTALLA Y PRODUCTO EI
     * 3 TUBOS DE 244mmx10mm
     : -1.75 2.1*3*5070
     * 3 PERFILES HEB-180
     *-5.0 2.1*3*3831
     *-9.0 24135.3
     * 3 PERFILES HEM-180
     *-9.0 47142.9
     * NIVEL INICIAL DEL SUELO
     : 15.0
     * DEFINICION DEL TERRENO
     : 6.0 21 11 0 0 0 5 33 0.66 -0.66 35000
     : 0.0 20 10 0 0 0 0 20 0.66 -0.66 18000
     * COTA DEL NIVEL FREATICO Y LONGITUD PARA EL CALCULO
     : 0 0.50
     * SOBRECARGA
     *SUB(1,1) 13.0 0.0 7.5  170.0
     : SUB(1,1) 15.0 0.0 50.0 10.0
     : CAL(2)
     * EXCAVACION HASTA 1ER NIVEL DE ANCLAJES
     : EXC(2) 11.50
     : CAL(2)
     * COLOCACION DE 1ER NIVEL DE ANCLAJES
     : ANC(1) 12.00 2.00 15.0 -300.0 4375
     : CAL(2)
     * EXCAVACION HASTA 2o NIVEL DE ANCLAJES
     : EXC(2) 7.00
     : CAL(2)
     * COLOCACION DE 2o NIVEL DE ANCLAJES
     : ANC(1) 7.50 2.00 15.0 -300.0 5385
     : CAL(2)
     * EXCAVACION HASTA BASE DE EXCAVACION
     : EXC(2) 5.75
     : CAL(2)
     : FIN
     : BIL
     : EVP
     : STOP
```

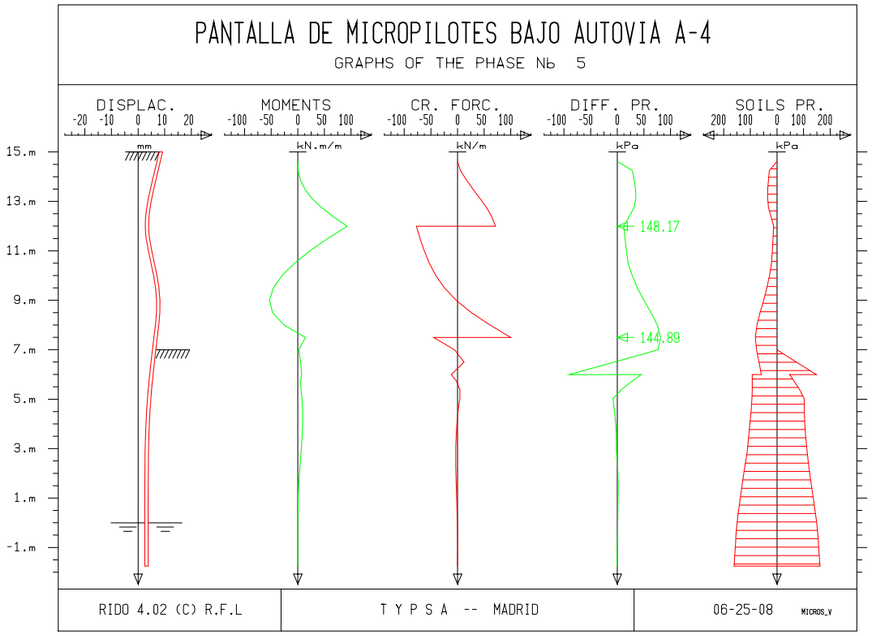
Salidas gráficas

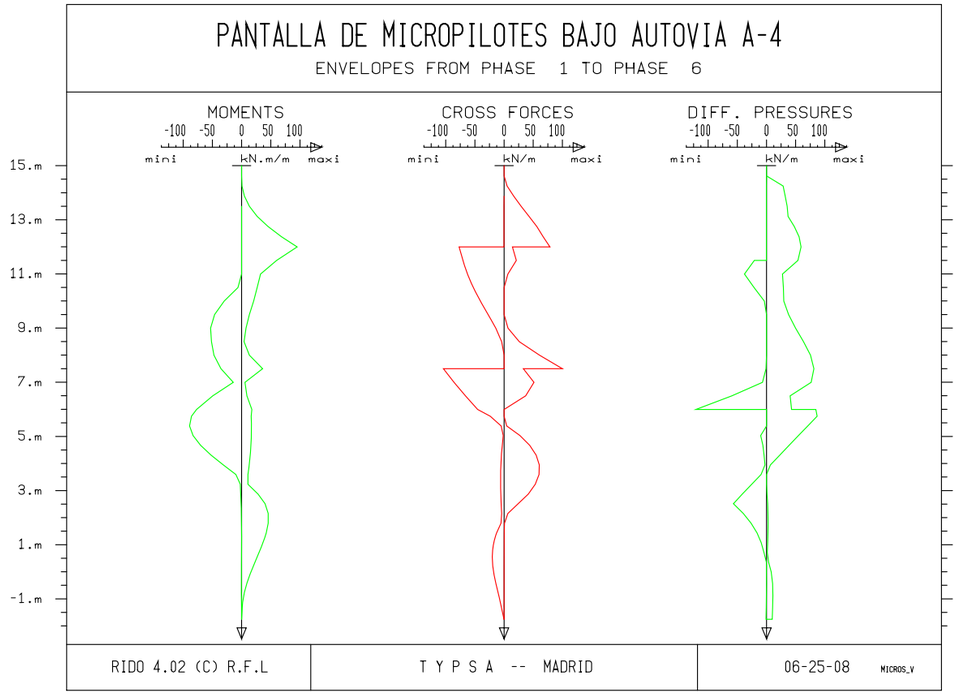


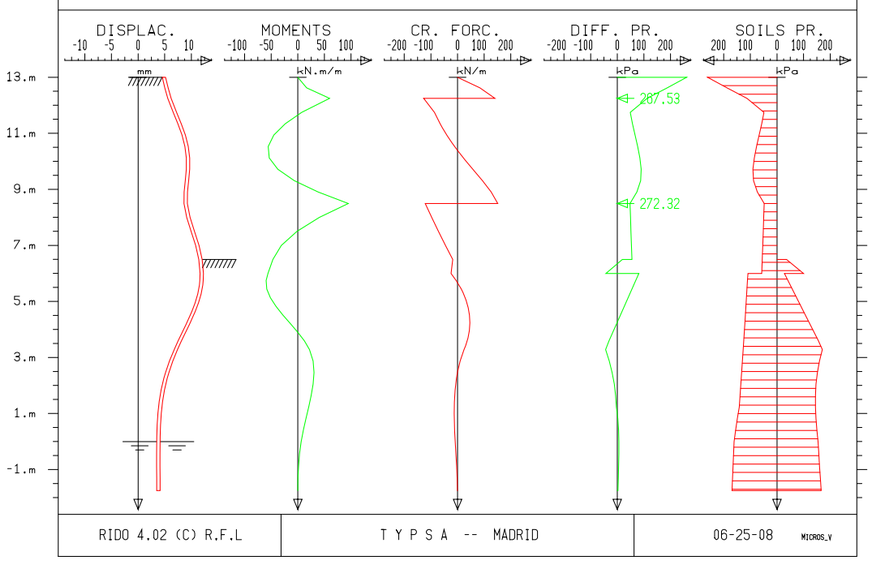







PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
GRAPHS OF THE PHASE Nb 5
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR.
mm
kN.m/m
kN/m
kPa
kPa
148.17
144.89
15.m
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
T Y P S A -- MADRID
06-25-08
MICROS_V


PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
ENVELOPES FROM PHASE 1 TO PHASE 6
MOMENTS
CROSS FORCES
DIFF. PRESSURES
mini
kN.m/m
maxi
kN/m
15.m
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
T Y P S A -- MADRID
06-25-08
MICROS_V


PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
GRAPHS OF THE PHASE Nb 6
DISPLAC.
MOMENTS
CR. FORC.
DIFF. PR.
SOILS PR.
mm
kN.m/m
kN/m
kPa
kPa
267.53
272.32
13.m
11.m
9.m
7.m
5.m
3.m
1.m
-1.m
RIDO 4.02 (C) R.F.L
T Y P S A -- MADRID
06-25-08
MICROS_V

Salidas numérica

```
**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                    **  06-25-
08  **

                * CABEZA DE LA PANTALLA
                * PIE DE LA PANTALLA Y PRODUCTO EI
                * 3 TUBOS DE 244mmx10mm
                ---------------------------------------------------------------------------

                                              ** STARTING DATA **
                                              --------------------

  * BOUSSINESQ SURCHARGES FUNCTION OF STATE OF SOIL

*** WALL DESCRIPTION :
                                             INERTIA PRODUCT EI      CYLINDRICAL RIGIDITY
    SECTION NB  1 FROM  15.000 m  TO  -1.750 m  :          31941. kN.m2/m           0. kPa/m

                * NIVEL INICIAL DEL SUELO

*** SOIL DESCRIPTION :

                * DEFINICION DEL TERRENO

     LAYER NB  1 FROM  15.000 m  TO   6.000 m  :

                SATURATED UNIT WEIGHT             GH  =      21.000 kN/m3
                SUBMERGED UNIT WEIGHT             GD  =      11.000 kN/m3
                HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT  KA  =       0.248
                HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT K0  =       0.455
                HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT KP  =       6.112
                COHESION                           C  =       5.000 kPa
                ANGLE OF INTERNAL FRICTION       PHI  =      33.000 DEGREES
                        FOR ACTIVE  PRESS. DELTA/PHI  =       0.660
                        FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI  =      -0.660
                ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)  =   35000.000 kPa/m
                INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE     =       0.000 1/m

     LAYER NB  2 FROM   6.000 m  TO   0.000 m  :

                SATURATED UNIT WEIGHT             GH  =      20.000 kN/m3
                SUBMERGED UNIT WEIGHT             GD  =      10.000 kN/m3
                HOR. ACTIVE PRESSURE COEFFICIENT  KA  =       0.431
                HOR. AT REST PRESSURE COEFFICIENT K0  =       0.658
                HOR. PASSIVE PRESSURE COEFFICIENT KP  =       2.657
                COHESION                           C  =       0.000 kPa
                ANGLE OF INTERNAL FRICTION       PHI  =      20.000 DEGREES
                        FOR ACTIVE  PRESS. DELTA/PHI  =       0.660
                        FOR PASSIVE PRESS. DELTA/PHI  =      -0.660
                ELASTIC REACTION COEFFICIENT (AT P=0)  =   18000.000 kPa/m
                INCR. OF THIS COEFF. WITH PRESSURE     =       0.000 1/m

                * COTA DEL NIVEL FREATICO Y LONGITUD PARA EL CALCULO



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                    **  06-25-
08  **

                                              **  PHASE Nb  1  **
                                              -------------------

                * SOBRECARGA
                *SUB(1,1) 13.0 0.0 7.5  170.0

* ADDING A BOUSSINESQ SURCHARGE ON SOIL 1
          LEV. =  15.000 m        A =   0.000 m        B =  50.000 m        Q =    10.000 kPa

 PHASE  1 ------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
------
```

	WALL	SOIL 1	SOIL 2	
STRUTS/ ANCHORS		EXCAVATION: 15.00 m WATER LEVEL: 0.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 kPa	EXCAVATION: 15.00 m WATER LEVEL: 0.00 m CAQUOT SURC.: 0.00 kPa	

LEVEL	DISPLAC. ACTI. 1	ROTATION PASS. 1	MOMENT ACTI. 2	CR.FO. PASS. 2	SH LOAD	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	STATE PRE.	SURCH.	ELAST.	NB LOAD
15.000	0.065	-0.002	0.00	0.00		2 2.28	2.28	35000	2 2.28		35000	
-3.29	96.82	-5.77	35.70									
14.625	0.064	-0.002	0.00	0.00		2 5.84	4.51	35000	2 5.84		35000	
-1.36	144.37	-3.82	83.83									
14.250	0.064	-0.002	0.00	0.00		2 9.40	4.47	35000	2 9.41		35000	
0.57	191.92	-1.86	131.97									
13.875	0.063	-0.002	0.00	0.00		2 12.97	4.42	35000	2 12.97		35000	
2.50	239.47	0.09	180.10									
13.500	0.063	-0.002	0.00	0.00		2 16.53	4.38	35000	2 16.54		35000	
4.43	287.02	2.04	228.23									
13.125	0.062	-0.002	0.00	0.00		2 20.09	4.34	35000	2 20.10		35000	
6.36	334.57	4.00	276.36									
12.750	0.061	-0.002	0.00	-0.01		2 23.66	4.29	35000	2 23.67		35000	
8.29	382.12	5.95	324.49									
12.375	0.061	-0.002	0.00	-0.01		2 27.22	4.25	35000	2 27.23		35000	
10.22	429.67	7.90	372.63									
12.000	0.060	-0.002	-0.01	-0.01		2 30.79	4.21	35000	2 30.80		35000	
12.15	477.22	9.86	420.76									
11.500	0.059	-0.002	-0.02	-0.02		2 35.54	4.15	35000	2 35.55		35000	
14.72	540.62	12.46	484.93									
11.000	0.058	-0.002	-0.02	-0.01		2 40.30	4.09	35000	2 40.29		35000	
17.29	604.03	15.06	549.11									
10.500	0.057	-0.003	-0.03	0.00		2 45.07	4.03	35000	2 45.03		35000	
19.87	667.44	17.67	613.29									
10.000	0.056	-0.003	-0.02	0.03		2 49.84	3.98	35000	2 49.76		35000	
22.44	730.85	20.27	677.46									
9.500	0.054	-0.003	0.00	0.08		2 54.62	3.92	35000	2 54.49		35000	
25.01	794.27	22.88	741.64									
9.000	0.053	-0.003	0.06	0.16		2 59.40	3.86	35000	2 59.22		35000	
27.59	857.68	25.48	805.81									
8.500	0.052	-0.001	0.16	0.25		2 64.16	3.81	35000	2 63.96		35000	
30.16	921.11	28.09	869.99									
8.000	0.052	0.003	0.31	0.33		2 68.87	3.75	35000	2 68.76		35000	
32.73	984.53	30.69	934.17									
7.500	0.055	0.009	0.48	0.32		2 73.50	3.70	35000	2 73.64		35000	
35.31	1047.96	33.29	998.34									
7.000	0.061	0.017	0.60	0.13		2 78.00	3.64	35000	2 78.65		35000	
37.88	1111.40	35.90	1062.52									
6.500	0.072	0.027	0.55	-0.41		2 82.33	3.59	35000	2 83.82		35000	
40.46	1174.83	38.50	1126.69									
6.000	0.088	0.033	0.12	-1.42		2 86.53	3.53	35000	2 89.13		35000	
43.03	1238.28	41.11	1190.87									
						2 127.89	5.10	18000	2 125.93		18000	
84.76	522.69	81.42	502.08									
5.750	0.096	0.032	-0.18	-0.98		2 130.99	5.06	18000	2 129.37		18000	
86.89	535.81	83.58	515.37									
5.391	0.107	0.029	-0.44	-0.48		2 135.46	5.01	18000	2 134.30		18000	
89.95	554.68	86.67	534.46									
5.031	0.116	0.023	-0.55	-0.13		2 139.97	4.95	18000	2 139.20		18000	
93.01	573.55	89.77	553.55									
4.672	0.123	0.017	-0.55	0.09		2 144.51	4.90	18000	2 144.06		18000	
96.07	592.42	92.87	572.65									
4.312	0.128	0.011	-0.49	0.21		2 149.10	4.84	18000	2 148.88		18000	
99.13	611.29	95.96	591.74									
3.953	0.131	0.006	-0.41	0.26		2 153.72	4.79	18000	2 153.66		18000	
102.19	630.16	99.06	610.84									
3.594	0.133	0.002	-0.32	0.26		2 158.37	4.73	18000	2 158.41		18000	
105.25	649.03	102.15	629.93									
3.234	0.133	-0.001	-0.23	0.23		2 163.04	4.68	18000	2 163.14		18000	
108.31	667.91	105.25	649.02									
2.875	0.132	-0.003	-0.15	0.19		2 167.73	4.62	18000	2 167.86		18000	
111.38	686.79	108.35	668.12									
2.516	0.130	-0.005	-0.09	0.15		2 172.43	4.57	18000	2 172.56		18000	
114.44	705.66	111.44	687.21									
2.156	0.129	-0.005	-0.04	0.11		2 177.14	4.52	18000	2 177.25		18000	
117.50	724.54	114.54	706.31									
1.797	0.127	-0.006	-0.01	0.07		2 181.86	4.46	18000	2 181.95		18000	
120.56	743.42	117.64	725.40									

1.438	0.125 -0.006 0.01 0.04	2 186.57 4.41 18000	2 186.64 18000
123.62	762.31	120.73	744.49
1.078	0.123 -0.005 0.02 0.02	2 191.28 4.36 18000	2 191.33 18000
126.68	781.19	123.83	763.59
0.719	0.121 -0.005 0.02 0.00	2 195.99 4.31 18000	2 196.03 18000
129.75	800.07	126.93	782.68
0.359	0.119 -0.005 0.02 -0.01	2 200.70 4.26 18000	2 200.73 18000
132.81	818.96	130.02	801.77
0.000	0.117 -0.005 0.02 -0.01	2 205.41 4.21 18000	2 205.42 18000
135.87	837.85	133.12	820.87
-0.438	0.115 -0.004 0.01 -0.02	2 208.27 4.14 18000	2 208.27 18000
137.72	849.22	135.00	832.49
-0.875	0.113 -0.004 0.01 -0.01	2 211.12 4.08 18000	2 211.11 18000
139.56	860.60	136.89	844.11
-1.312	0.111 -0.004 0.00 -0.01	2 213.97 4.02 18000	2 213.96 18000
141.41	871.98	138.77	855.73
-1.750	0.109 -0.004 0.00 0.00	2 216.82 3.96 18000	2 216.80 18000
143.25	883.36	140.66	867.36

| m | mm /1000 kN.m/m kN/m kPa | kPa kPa kPa/m | kPa kPa kPa/m | kN | kPa | kPa | kPa | kPa |

PHASE 1 (CONTINUATION)

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. | NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

| m | mm /1000 kN.m/m kN/m kPa | kPa kPa kPa/m | kPa kPa kPa/m | kN | kPa | kPa | kPa | kPa |

| -1 = SEPARATION |
| MAXIMUM DISPLACEMENT = 0.13 mm | CODIFICATION : 0 = EXCAVATION |
| OF STATE : 1 = ACTIVE PR. |
| MAXIMUM MOMENT = 0.60 kN.m/m | OF SOIL : 2 = ELASTIC |
| 3 = PASSIVE PR. |

(1 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 70.94 kN/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 kN/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.153
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.162

** R I D O 4.02 (C) R.F.L ** PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4

** T Y P S A -- MADRID ** ** 06-25-08 **

** PHASE Nb 2 **

* EXCAVACION HASTA 1ER NIVEL DE ANCLAJES

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 11.500 m

PHASE 2

WALL	SOIL 1	SOIL 2
	EXCAVATION: 15.00 m	EXCAVATION: 11.50 m
STRUTS/		
	WATER LEVEL: 0.00 m	WATER LEVEL: 0.00 m
ANCHORS		
	CAQUOT SURC.: 0.00 kPa	CAQUOT SURC.: 0.00 kPa

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. | NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

15.000	9.288 -2.111 0.00 0.00	-1	0
-3.29	96.82	0.00	0.00
14.625	8.497 -2.111 0.00 0.00	-1	0
-1.36	144.37	0.00	0.00
14.250	7.705 -2.111 0.01 0.11	1 0.57 0.57 35000	0
0.57	191.92	0.00	0.00
13.875	6.914 -2.110 0.14 0.68	1 2.50 2.41 35000	0
2.50	239.47	0.00	0.00
13.500	6.123 -2.106 0.62 1.98	1 4.43 2.39 35000	0
4.43	287.02	0.00	0.00
13.125	5.335 -2.093 1.72 4.00	1 6.36 2.36 35000	0
6.36	334.57	0.00	0.00
12.750	4.555 -2.063 3.71 6.75	1 8.29 2.34 35000	0
8.29	382.12	0.00	0.00
12.375	3.792 -2.002 6.87 10.22	1 10.22 2.31 35000	0
10.22	429.67	0.00	0.00
12.000	3.059 -1.896 11.46 14.41	1 12.15 2.29 35000	0
12.15	477.22	0.00	0.00
11.500	2.167 -1.652 20.30 21.13	1 14.72 2.26 35000	0
14.72	540.62	0.00	0.00
		1 14.72 2.26 35000	3 35.70 35000
14.72	540.62	-5.77	35.70
11.000	1.432 -1.267 27.55 6.48	1 17.29 2.23 35000	2 54.90 35000
17.29	604.03	-3.17	99.88
10.500	0.908 -0.833 26.76 -8.28	1 19.87 2.20 35000	2 41.33 35000
19.87	667.44	-0.56	164.05
10.000	0.589 -0.457 20.67 -14.60	2 31.18 3.98 35000	2 34.96 35000
22.44	730.85	2.04	228.23
9.500	0.431 -0.192 13.36 -13.74	2 41.41 3.92 35000	2 34.23 35000
25.01	794.27	4.65	292.41
9.000	0.380 -0.031 7.53 -9.26	2 47.95 3.86 35000	2 37.19 35000
27.59	857.68	7.25	356.58
8.500	0.388 0.057 4.22 -4.04	2 52.37 3.81 35000	2 42.28 35000
30.16	921.11	9.86	420.76
8.000	0.432 0.114 3.33 0.23	2 55.58 3.75 35000	2 48.58 35000
32.73	984.53	12.46	484.93
7.500	0.502 0.171 4.12 2.48	2 57.83 3.70 35000	2 55.83 35000
35.31	1047.96	15.06	549.11
7.000	0.605 0.245 5.31 1.67	2 58.95 3.64 35000	2 64.22 35000
37.88	1111.40	17.67	613.29
6.500	0.749 0.329 5.06 -3.50	2 58.65 3.59 35000	2 74.03 35000
40.46	1174.83	20.27	677.46
6.000	0.930 0.383 0.86 -14.37	2 57.05 3.53 35000	2 85.14 35000
43.03	1238.28	22.88	741.64
		2 112.72 5.10 18000	2 92.74 18000
84.76	522.69	49.76	306.83
5.750	1.025 0.377 -2.15 -9.81	2 114.25 5.06 18000	2 97.74 18000
86.89	535.81	51.91	320.11
5.391	1.155 0.337 -4.71 -4.72	2 116.60 5.01 18000	2 104.80 18000
89.95	554.68	55.01	339.21
5.031	1.265 0.277 -5.73 -1.20	2 119.29 4.95 18000	2 111.52 18000
93.01	573.55	58.10	358.30
4.672	1.353 0.212 -5.73 1.01	2 122.38 4.90 18000	2 117.83 18000
96.07	592.42	61.20	377.39
4.312	1.418 0.150 -5.12 2.22	2 125.89 4.84 18000	2 123.72 18000
99.13	611.29	64.30	396.49
3.953	1.462 0.097 -4.22 2.70	2 129.77 4.79 18000	2 129.25 18000
102.19	630.16	67.39	415.58
3.594	1.489 0.055 -3.24 2.70	2 133.95 4.73 18000	2 134.47 18000
105.25	649.03	70.49	434.68
3.234	1.503 0.024 -2.32 2.41	2 138.37 4.68 18000	2 139.45 18000
108.31	667.91	73.59	453.77
2.875	1.508 0.003 -1.52 1.99	2 142.97 4.62 18000	2 144.26 18000
111.38	686.79	76.68	472.86
2.516	1.506 -0.011 -0.89 1.53	2 147.67 4.57 18000	2 148.96 18000
114.44	705.66	79.78	491.96
2.156	1.501 -0.018 -0.42 1.09	2 152.44 4.52 18000	2 153.59 18000
117.50	724.54	82.88	511.05
1.797	1.494 -0.021 -0.10 0.71	2 157.25 4.46 18000	2 158.20 18000
120.56	743.42	85.97	530.14
1.438	1.486 -0.021 0.10 0.41	2 162.06 4.41 18000	2 162.79 18000
123.62	762.31	89.07	549.24
1.078	1.479 -0.019 0.20 0.18	2 166.86 4.36 18000	2 167.39 18000
126.68	781.19	92.17	568.33
0.719	1.473 -0.016 0.23 0.02	2 171.66 4.31 18000	2 172.01 18000
129.75	800.07	95.26	587.43
0.359	1.467 -0.014 0.22 -0.08	2 176.43 4.26 18000	2 176.64 18000
132.81	818.96	98.36	606.52
0.000	1.463 -0.011 0.19 -0.13	2 181.19 4.21 18000	2 181.28 18000
135.87	837.85	101.45	625.61

```
|  -0.438 |    1.458   -0.009    0.12   -0.15         |  2  184.09    4.14   18000 |  2  184.08           18000 |
|  137.72 |  849.22 |  103.34 |  637.24 |
|  -0.875 |    1.454   -0.008    0.06   -0.13         |  2  186.98    4.08   18000 |  2  186.89           18000 |
|  139.56 |  860.60 |  105.22 |  648.86 |
|  -1.312 |    1.451   -0.008    0.02   -0.08         |  2  189.86    4.02   18000 |  2  189.71           18000 |
|  141.41 |  871.98 |  107.11 |  660.48 |
|  -1.750 |    1.448   -0.007    0.00    0.00         |  2  192.73    3.96   18000 |  2  192.53           18000 |
|  143.25 |  883.36 |  108.99 |  672.10 |
|         |         |         |         |                                |                             |
|         |         |         |         |                                |                             |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |

 PHASE  2  (CONTINUATION)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |         |         |         |                                |                             |
|         |         |         |         |                                |                             |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|         |                                           |                          -1 = SEPARATION          |
|         | MAXIMUM DISPLACEMENT =    9.29 mm         |           CODIFICATION    :   0 = EXCAVATION         |
|         |                                           |            OF STATE       :   1 = ACTIVE  PR.        |
|         |       MAXIMUM MOMENT =   27.55 kN.m/m     |            OF SOIL        :   2 = ELASTIC            |
|         |                                           |                               3 = PASSIVE PR.       |
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 ( 4 IT.)


 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 =     60.02 kN/m
 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 =      0.00 kN/m


 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.125
 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.238



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
=============================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                          **  06-25-
08  **

                                                **  PHASE Nb  3  **
                                                ------------------

                    * COLOCACION DE 1ER NIVEL DE ANCLAJES

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO  1          LEVEL        =      12.000 m
                                               SPACE        =       2.000 m
                                               INCLINATION  =      15.000 DEGREES
                                               PRELOAD      =    -300.000 kN
                                               STIFFNESS    =    4375.000 kN/m
                                               UNILATERAL FREE TO DISPLACE TOWARD SOIL 1

 PHASE  3 ----------------------------------------------------------------------------------------------
          |                                         |         S O I L  1         |         S O I L  2         |
|
          |                  W A L L                | EXCAVATION:     15.00 m    | EXCAVATION:     11.50 m    |
STRUTS/  |
          |                                         | WATER LEVEL:     0.00 m    | WATER LEVEL:     0.00 m    |
ANCHORS  |
          |                                         | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  |
|
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |         |         |         |                                |                             |
|  15.000 |    9.862   -2.893    0.00    0.00         | -1                         |  0                          |
|   -3.29 |   96.82 |    0.00 |    0.00 |

|  14.625 |    8.777   -2.893    0.00    0.00         | -1                         |  0                          |
|   -1.36 |  144.37 |    0.00 |    0.00 |
|  14.250 |    7.692   -2.893    0.02    0.19         |  2    1.02    1.02   35000 |  0                          |
|    0.57 |  191.92 |    0.00 |    0.00 |
|  13.875 |    6.607   -2.891    0.45    2.86         |  2   13.21    4.42   35000 |  0                          |
|    2.50 |  239.47 |    0.00 |    0.00 |
|  13.500 |    5.525   -2.875    2.74   10.09         |  2   25.34    4.38   35000 |  0                          |
|    4.43 |  287.02 |    0.00 |    0.00 |
|  13.125 |    4.457   -2.813    8.58   21.80         |  2   37.10    4.34   35000 |  0                          |
|    6.36 |  334.57 |    0.00 |    0.00 |
|  12.750 |    3.428   -2.653   19.61   37.70         |  2   47.74    4.29   35000 |  0                          |
|    8.29 |  382.12 |    0.00 |    0.00 |
|  12.375 |    2.487   -2.327   37.30   57.13         |  2   55.87    4.25   35000 |  0                          |
|   10.22 |  429.67 |    0.00 |    0.00 |
|  12.000 |    1.714   -1.747   62.73   78.71         |  2   59.22    4.21   35000 |  0                          |
|   12.15 |  477.22 |    0.00 |    0.00 |
|         |         |         |         |   -66.18                   |  2   59.22    4.21   35000 |  0                          |  1 -
300.00 |   12.15 |  477.22 |    0.00 |    0.00 |
|  11.500 |    1.048   -0.987   36.82  -37.90         |  2   53.88    4.15   35000 |  0                          |
|   14.72 |  540.62 |    0.00 |    0.00 |
|         |         |         |         |                            |  2   53.88    4.15   35000 | -1                          |
|   14.72 |  540.62 |   -5.77 |   35.70 |
|  11.000 |    0.677   -0.530   22.99  -20.63         |  2   43.70    4.09   35000 |  2   28.49          35000 |
|   17.29 |  604.03 |   -3.17 |   99.88 |
|  10.500 |    0.490   -0.242   14.26  -14.89         |  2   34.47    4.03   35000 |  2   26.72          35000 |
|   19.87 |  667.44 |   -0.56 |  164.05 |
|  10.000 |    0.416   -0.072    7.81  -10.87         |  2   37.23    3.98   35000 |  2   28.91          35000 |
|   22.44 |  730.85 |    2.04 |  228.23 |
|   9.500 |    0.404    0.014    3.45   -6.52         |  2   42.36    3.92   35000 |  2   33.28          35000 |
|   25.01 |  794.27 |    4.65 |  292.41 |
|   9.000 |    0.421    0.048    1.27   -2.29         |  2   46.50    3.86   35000 |  2   38.65          35000 |
|   27.59 |  857.68 |    7.25 |  356.58 |
|   8.500 |    0.449    0.063    1.02    1.13         |  2   50.25    3.81   35000 |  2   44.41          35000 |
|   30.16 |  921.11 |    9.86 |  420.76 |
|   8.000 |    0.486    0.087    2.21    3.39         |  2   53.68    3.75   35000 |  2   50.48          35000 |
|   32.73 |  984.53 |   12.46 |  484.93 |
|   7.500 |    0.541    0.137    4.14    4.02         |  2   56.49    3.70   35000 |  2   57.18          35000 |
|   35.31 | 1047.96 |   15.06 |  549.11 |
|   7.000 |    0.628    0.216    5.81    2.14         |  2   58.17    3.64   35000 |  2   65.00          35000 |
|   37.88 | 1111.40 |   17.67 |  613.29 |
|   6.500 |    0.759    0.309    5.64   -3.59         |  2   58.30    3.59   35000 |  2   74.38          35000 |
|   40.46 | 1174.83 |   20.27 |  677.46 |
|   6.000 |    0.932    0.371    1.33  -14.67         |  2   56.98    3.53   35000 |  2   85.21          35000 |
|   43.03 | 1238.28 |   22.88 |  741.64 |
|         |         |         |         |                            |  2  112.69    5.10   18000 |  2   92.77          18000 |
|   84.76 |  522.69 |   49.76 |  306.83 |
|   5.750 |    1.025    0.369   -1.75  -10.11         |  2  114.26    5.06   18000 |  2   97.74          18000 |
|   86.89 |  535.81 |   51.91 |  320.11 |
|   5.391 |    1.152    0.332   -4.41   -5.00         |  2  116.65    5.01   18000 |  2  104.75          18000 |
|   89.95 |  554.68 |   55.01 |  339.21 |
|   5.031 |    1.261    0.275   -5.53   -1.44         |  2  119.35    4.95   18000 |  2  111.45          18000 |
|   93.01 |  573.55 |   58.10 |  358.30 |
|   4.672 |    1.349    0.212   -5.60    0.82         |  2  122.45    4.90   18000 |  2  117.76          18000 |
|   96.07 |  592.42 |   61.20 |  377.39 |
|   4.312 |    1.414    0.151   -5.06    2.08         |  2  125.95    4.84   18000 |  2  123.66          18000 |
|   99.13 |  611.29 |   64.30 |  396.49 |
|   3.953 |    1.459    0.099   -4.20    2.60         |  2  129.82    4.79   18000 |  2  129.19          18000 |
|  102.19 |  630.16 |   67.39 |  415.58 |
|   3.594 |    1.487    0.057   -3.25    2.64         |  2  134.00    4.73   18000 |  2  134.42          18000 |
|  105.25 |  649.03 |   70.49 |  434.68 |
|   3.234 |    1.501    0.026   -2.34    2.38         |  2  138.41    4.68   18000 |  2  139.41          18000 |
|  108.31 |  667.91 |   73.59 |  453.77 |
|   2.875 |    1.506    0.004   -1.55    1.98         |  2  142.99    4.62   18000 |  2  144.24          18000 |
|  111.38 |  686.79 |   76.68 |  472.86 |
|   2.516 |    1.505   -0.009   -0.92    1.53         |  2  147.69    4.57   18000 |  2  148.95          18000 |
|  114.44 |  705.66 |   79.78 |  491.96 |
|   2.156 |    1.500   -0.017   -0.45    1.10         |  2  152.45    4.52   18000 |  2  153.59          18000 |
|  117.50 |  724.54 |   82.88 |  511.05 |
|   1.797 |    1.494   -0.020   -0.13    0.72         |  2  157.25    4.46   18000 |  2  158.19          18000 |
|  120.56 |  743.42 |   85.97 |  530.14 |
|   1.438 |    1.486   -0.020    0.08    0.42         |  2  162.06    4.41   18000 |  2  162.79          18000 |
|  123.62 |  762.31 |   89.07 |  549.24 |
|   1.078 |    1.479   -0.019    0.19    0.19         |  2  166.86    4.36   18000 |  2  167.39          18000 |
|  126.68 |  781.19 |   92.17 |  568.33 |
|   0.719 |    1.473   -0.016    0.23    0.03         |  2  171.65    4.31   18000 |  2  172.01          18000 |
|  129.75 |  800.07 |   95.26 |  587.43 |
|   0.359 |    1.468   -0.014    0.22   -0.07         |  2  176.43    4.26   18000 |  2  176.64          18000 |
|  132.81 |  818.96 |   98.36 |  606.52 |
|   0.000 |    1.463   -0.012    0.18   -0.12         |  2  181.19    4.21   18000 |  2  181.29          18000 |
|  135.87 |  837.85 |  101.45 |  625.61 |
|  -0.438 |    1.458   -0.009    0.12   -0.14         |  2  184.09    4.14   18000 |  2  184.08          18000 |
|  137.72 |  849.22 |  103.34 |  637.24 |
```

-0.875	1.455 -0.008 0.06 -0.13	2 186.97 4.08 18000	2 186.89 18000
139.56	860.60	105.22	648.86
-1.312	1.451 -0.008 0.02 -0.08	2 189.85 4.02 18000	2 189.71 18000
141.41	871.98	107.11	660.48
-1.750	1.448 -0.008 0.00 0.00	2 192.73 3.96 18000	2 192.53 18000
143.25	883.36	108.99	672.10

| m | mm /1000 kN.m/m kN/m kPa | kPa kPa kPa/m | kPa kPa kPa/m | kN | kPa | kPa | kPa | kPa |

** R I D O 4.02 (C) R.F.L ** PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4

PHASE 3 (CONTINUATION)

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. | NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

| m | mm /1000 kN.m/m kN/m kPa | kPa kPa kPa/m | kPa kPa kPa/m | kN | kPa | kPa | kPa | kPa |

| -1 = SEPARATION |
| MAXIMUM DISPLACEMENT = 9.86 mm | CODIFICATION : 0 = EXCAVATION |
| OF STATE : 1 = ACTIVE PR. |
| MAXIMUM MOMENT = 62.73 kN.m/m | OF SOIL : 2 = ELASTIC |
| 3 = PASSIVE PR. |

(3 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 67.53 kN/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 kN/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.135
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.233

** R I D O 4.02 (C) R.F.L ** PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4

** T Y P S A -- MADRID ** ** 06-25-08 **

** PHASE Nb 4 **

* EXCAVACION HASTA 2o NIVEL DE ANCLAJES

* EXCAVATION IN SOIL 2 TO LEVEL = 7.000 m

PHASE 4

	W A L L	SOIL 1	SOIL 2	STRUTS/ ANCHORS
		EXCAVATION: 15.00 m	EXCAVATION: 7.00 m	
		WATER LEVEL: 0.00 m	WATER LEVEL: 0.00 m	
		CAQUOT SURC.: 0.00 kPa	CAQUOT SURC.: 0.00 kPa	

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. | NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

15.000	8.631 -2.285 0.00 0.00	-1	0
-3.29	96.82	0.00	0.00
14.625	7.774 -2.285 0.00 0.00	-1	0
-1.36	144.37	0.00	0.00
14.250	6.918 -2.283 0.66 5.27	2 28.13 4.47 35000	0
0.57	191.92	0.00	0.00
13.875	6.065 -2.256 4.71 16.59	2 32.19 4.42 35000	0
2.50	239.47	0.00	0.00
13.500	5.235 -2.155 13.27 29.28	2 35.50 4.38 35000	0
4.43	287.02	0.00	0.00
13.125	4.465 -1.925 26.78 42.83	2 36.80 4.34 35000	0
6.36	334.57	0.00	0.00
12.750	3.815 -1.506 45.37 56.14	2 34.18 4.29 35000	0
8.29	382.12	0.00	0.00
12.375	3.366 -0.841 68.61 67.26	2 25.10 4.25 35000	0
10.22	429.67	0.00	0.00
12.000	3.221 0.118 95.29 74.25	1 12.15 2.29 35000	0
12.15	477.22	0.00	0.00
	-73.72	1 12.15 2.29 35000	0	1 - 306.37
12.15	477.22	0.00	0.00
11.500	3.606 1.330 60.06 -67.00	1 14.72 2.26 35000	0
14.72	540.62	0.00	0.00
11.000	4.464 2.018 28.51 -59.00	1 17.29 2.23 35000	0
17.29	604.03	0.00	0.00
10.500	5.547 2.245 1.28 -49.71	1 19.87 2.20 35000	0
19.87	667.44	0.00	0.00
10.000	6.644 2.084 -20.99 -39.13	1 22.44 2.17 35000	0
22.44	730.85	0.00	0.00
9.500	7.580 1.617 -37.64 -27.27	1 25.01 2.14 35000	0
25.01	794.27	0.00	0.00
9.000	8.226 0.938 -48.04 -14.12	1 27.59 2.10 35000	0
27.59	857.68	0.00	0.00
8.500	8.500 0.149 -51.55 0.32	1 30.16 2.07 35000	0
30.16	921.11	0.00	0.00
8.000	8.375 -0.636 -47.51 16.04	1 32.73 2.04 35000	0
32.73	984.53	0.00	0.00
7.500	7.884 -1.296 -35.29 33.05	1 35.31 2.01 35000	0
35.31	1047.96	0.00	0.00
7.000	7.123 -1.695 -14.24 51.35	1 37.88 1.98 35000	0
37.88	1111.40	0.00	0.00
	1 37.88 1.98 35000	3 35.70 35000
37.88	1111.40	-5.77	35.70
6.500	6.252 -1.726 9.14 37.04	1 40.46 1.95 35000	3 99.88 35000
40.46	1174.83	-3.17	99.88
6.000	5.443 -1.487 17.66 -8.07	1 43.03 1.92 35000	3 164.05 35000
43.03	1238.28	-0.56	164.05
	1 84.76 3.34 18000	3 55.79 18000
84.76	522.69	9.05	55.79
5.750	5.088 -1.354 16.43 -2.22	1 86.89 3.32 18000	3 69.07 18000
86.89	535.81	11.20	69.07
5.391	4.635 -1.171 16.44 1.30	1 89.95 3.28 18000	3 88.16 18000
89.95	554.68	14.30	88.16
5.031	4.248 -0.983 16.77 -0.18	1 93.01 3.24 18000	2 103.02 18000
93.01	573.55	17.39	107.26
4.672	3.928 -0.797 16.15 -3.04	1 96.07 3.21 18000	2 102.00 18000
96.07	592.42	20.49	126.35
4.312	3.673 -0.623 14.73 -4.64	1 99.13 3.17 18000	2 102.14 18000
99.13	611.29	23.59	145.45
3.953	3.478 -0.467 12.91 -5.39	1 102.19 3.13 18000	2 103.36 18000
102.19	630.16	26.68	164.54
3.594	3.335 -0.333 10.92 -5.65	1 105.25 3.10 18000	2 105.51 18000
105.25	649.03	29.78	183.63
3.234	3.236 -0.222 8.87 -5.72	1 108.31 3.06 18000	2 108.46 18000
108.31	667.91	32.88	202.73
2.875	3.173 -0.133 6.83 -5.58	2 113.00 4.62 18000	2 112.05 18000
111.38	686.79	35.97	221.82
2.516	3.137 -0.067 4.91 -5.02	2 118.31 4.57 18000	2 116.14 18000
114.44	705.66	39.07	240.91
2.156	3.122 -0.022 3.26 -4.15	2 123.26 4.52 18000	2 120.59 18000
117.50	724.54	42.17	260.01
1.797	3.120 0.007 1.94 -3.18	2 127.98 4.46 18000	2 125.28 18000
120.56	743.42	45.26	279.10
1.438	3.126 0.023 0.97 -2.26	2 132.55 4.41 18000	2 130.12 18000
123.62	762.31	48.36	298.20
1.078	3.135 0.030 0.30 -1.46	2 137.05 4.36 18000	2 135.02 18000
126.68	781.19	51.45	317.29
0.719	3.147 0.031 -0.10 -0.81	2 141.53 4.31 18000	2 139.95 18000
129.75	800.07	54.55	336.38
0.359	3.157 0.029 -0.30 -0.33	2 146.01 4.26 18000	2 144.88 18000
132.81	818.96	57.65	355.48
0.000	3.167 0.025 -0.36 0.01	2 150.52 4.21 18000	2 149.78 18000
135.87	837.85	60.74	374.57
-0.438	3.177 0.020 -0.29 0.24	2 153.16 4.14 18000	2 152.84 18000
137.72	849.22	62.63	386.19
-0.875	3.185 0.017 -0.17 0.30	2 155.83 4.08 18000	2 155.86 18000
139.56	860.60	64.51	397.82
-1.312	3.192 0.016 -0.05 0.22	2 158.52 4.02 18000	2 158.87 18000
141.41	871.98	66.40	409.44

```
|  -1.750 |    3.199    0.015    0.00    0.00         |  2  161.22    3.96   18000 |  2  161.87          18000 |
|  143.25 |  883.36 |   68.28 |  421.06 |
|         |                                            |                               |                           |
|         |          |         |         |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |

 PHASE  4  (CONTINUATION)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                            |                               |                           |
|         |          |         |         |
|         |                                            |                               |                           |
|         |          |         |         |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|         |                                            |                  -1 = SEPARATION          |
|
|         | MAXIMUM DISPLACEMENT =    8.63 mm          |           CODIFICATION    :   0 = EXCAVATION         |
|
|         |                                            |            OF STATE       :   1 = ACTIVE  PR.       |
|
|         |       MAXIMUM MOMENT =   95.29 kN.m/m      |            OF SOIL        :   2 = ELASTIC           |
|
|         |                                            |                               3 = PASSIVE PR.       |
|
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
------
 ( 5 IT.)


 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 =     52.94 kN/m
 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 =      0.00 kN/m


 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.103
 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.504
```

```
**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
=============================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                    **  06-25-
08  **
-------------------------------


                                          **  PHASE Nb  5  **
                                          ------------------


                  * COLOCACION DE 2o NIVEL DE ANCLAJES

* INSTALLATION LEVEL OF ANCHORS NO  2          LEVEL        =      7.500 m
                                               SPACE        =      2.000 m
                                               INCLINATION  =     15.000 DEGREES
                                               PRELOAD      =   -300.000 kN
                                               STIFFNESS    =   5385.000 kN/m
                                               UNILATERAL FREE TO DISPLACE TOWARD SOIL 1

 PHASE  5 ------------------------------------------------------------------------------------
          |                                    |        S O I L  1         |        S O I L  2         |
|
          |                W A L L             | EXCAVATION:     15.00 m   | EXCAVATION:      7.00 m   |
STRUTS/  |
          |                                    | WATER LEVEL:     0.00 m   | WATER LEVEL:     0.00 m   |
ANCHORS  |
          |                                    | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  |
|
-------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                            |                               |                           |
|         |          |         |         |
|  15.000 |    8.581   -2.231    0.00    0.00         | -1                            |  0                        |
|   -3.29 |   96.82 |    0.00 |    0.00 |
|  14.625 |    7.744   -2.231    0.00    0.00         | -1                            |  0                        |
|   -1.36 |  144.37 |    0.00 |    0.00 |
|  14.250 |    6.908   -2.229    0.67    5.34         |  2   28.47    4.47   35000 |  0                        |
|    0.57 |  191.92 |    0.00 |    0.00 |
|  13.875 |    6.076   -2.202    4.75   16.65         |  2   31.83    4.42   35000 |  0                        |
|    2.50 |  239.47 |    0.00 |    0.00 |
|  13.500 |    5.266   -2.100   13.29   29.07         |  2   34.42    4.38   35000 |  0                        |
|    4.43 |  287.02 |    0.00 |    0.00 |
|  13.125 |    4.516   -1.871   26.63   42.09         |  2   35.01    4.34   35000 |  0                        |
|    6.36 |  334.57 |    0.00 |    0.00 |
|  12.750 |    3.886   -1.456   44.79   54.59         |  2   31.70    4.29   35000 |  0                        |
|    8.29 |  382.12 |    0.00 |    0.00 |
|  12.375 |    3.454   -0.802   67.27   64.67         |  2   22.03    4.25   35000 |  0                        |
|   10.22 |  429.67 |    0.00 |    0.00 |
|  12.000 |    3.320    0.135   92.83   71.07         |  1   12.15    2.29   35000 |  0                        |
|   12.15 |  477.22 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                                        -77.09         |  1   12.15    2.29   35000 |  0                        |  1 -
306.79 |   12.15 |  477.22 |    0.00 |    0.00 |
|  11.500 |    3.702    1.295   55.91  -70.38         |  1   14.72    2.26   35000 |  0                        |
|   14.72 |  540.62 |    0.00 |    0.00 |
|  11.000 |    4.524    1.905   22.67  -62.37         |  1   17.29    2.23   35000 |  0                        |
|   17.29 |  604.03 |    0.00 |    0.00 |
|  10.500 |    5.526    2.028   -6.21  -52.89         |  2   20.62    2.95   35000 |  0                        |
|   19.87 |  667.44 |    0.00 |    0.00 |
|  10.000 |    6.483    1.738  -29.77  -40.72         |  2   28.09    3.98   35000 |  0                        |
|   22.44 |  730.85 |    0.00 |    0.00 |
|   9.500 |    7.211    1.133  -46.21  -24.21         |  2   37.93    3.92   35000 |  0                        |
|   25.01 |  794.27 |    0.00 |    0.00 |
|   9.000 |    7.584    0.341  -53.07   -2.22         |  2   50.04    3.86   35000 |  0                        |
|   27.59 |  857.68 |    0.00 |    0.00 |
|   8.500 |    7.550   -0.463  -47.36   26.14         |  2   63.40    3.81   35000 |  0                        |
|   30.16 |  921.11 |    0.00 |    0.00 |
|   8.000 |    7.156   -1.059  -25.87   60.85         |  2   75.42    3.75   35000 |  0                        |
|   32.73 |  984.53 |    0.00 |    0.00 |
|   7.500 |    6.571   -1.176   14.23  100.02         |  2   81.28    3.70   35000 |  0                        |
|   35.31 | 1047.96 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                                        -44.86         |  2   81.28    3.70   35000 |  0                        |  2 -
300.00 |   35.31 | 1047.96 |    0.00 |    0.00 |
|   7.000 |    6.016   -1.076    1.76   -5.39         |  2   76.62    3.64   35000 |  0                        |
|   37.88 | 1111.40 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                                                         |  2   76.62    3.64   35000 | -1                        |
|   37.88 | 1111.40 |   -5.77 |   35.70 |
|   6.500 |    5.486   -1.033    5.21   12.32         |  2   67.26    3.59   35000 |  2   73.07          35000 |
|   40.46 | 1174.83 |   -3.17 |   99.88 |
|   6.000 |    4.996   -0.921    7.15  -11.57         |  2   58.68    3.53   35000 |  2  148.41          35000 |
|   43.03 | 1238.28 |   -0.56 |  164.05 |
|         |                                                                         |  2   92.81    5.10   18000 |  2   47.74          18000 |
|   5.750 |    4.772   -0.873    5.50   -2.28         |  2   92.58    5.06   18000 |  2   63.38          18000 |
|   86.89 |  535.81 |   11.20 |   69.07 |
|   5.391 |    4.470   -0.810    6.10    4.35         |  2   92.92    5.01   18000 |  2   85.20          18000 |
|   89.95 |  554.68 |   14.30 |   88.16 |
|   5.031 |    4.192   -0.732    7.82    4.30         |  2   94.01    4.24   18000 |  2  102.03          18000 |
|   93.01 |  573.55 |   17.39 |  107.26 |
|   4.672 |    3.946   -0.637    8.89    1.73         |  1   96.07    3.21   18000 |  2  102.32          18000 |
|   96.07 |  592.42 |   20.49 |  126.35 |
|   4.312 |    3.735   -0.535    9.15   -0.13         |  1   99.13    3.17   18000 |  2  103.26          18000 |
|   99.13 |  611.29 |   23.59 |  145.45 |
|   3.953 |    3.562   -0.433    8.87   -1.35         |  1  102.19    3.13   18000 |  2  104.87          18000 |
|  102.19 |  630.16 |   26.68 |  164.54 |
|   3.594 |    3.424   -0.336    8.23   -2.17         |  1  105.25    3.10   18000 |  2  107.11          18000 |
|  105.25 |  649.03 |   29.78 |  183.63 |
|   3.234 |    3.319   -0.248    7.33   -2.80         |  1  108.31    3.06   18000 |  2  109.95          18000 |
|  108.31 |  667.91 |   32.88 |  202.73 |
|   2.875 |    3.244   -0.172    6.22   -3.38         |  2  111.72    3.37   18000 |  2  113.33          18000 |
|  111.38 |  686.79 |   35.97 |  221.82 |
|   2.516 |    3.194   -0.109    4.94   -3.65         |  2  117.29    4.57   18000 |  2  117.16          18000 |
|  114.44 |  705.66 |   39.07 |  240.91 |
|   2.156 |    3.164   -0.061    3.66   -3.41         |  2  122.51    4.52   18000 |  2  121.35          18000 |
|  117.50 |  724.54 |   42.17 |  260.01 |
|   1.797 |    3.148   -0.026    2.52   -2.90         |  2  127.46    4.46   18000 |  2  125.80          18000 |
|  120.56 |  743.42 |   45.26 |  279.10 |
|   1.438 |    3.143   -0.003    1.59   -2.29         |  2  132.23    4.41   18000 |  2  130.44          18000 |
|  123.62 |  762.31 |   48.36 |  298.20 |
|   1.078 |    3.145    0.010    0.88   -1.66         |  2  136.88    4.36   18000 |  2  135.20          18000 |
|  126.68 |  781.19 |   51.45 |  317.29 |
|   0.719 |    3.150    0.017    0.39   -1.10         |  2  141.46    4.31   18000 |  2  140.02          18000 |
|  129.75 |  800.07 |   54.55 |  336.38 |
|   0.359 |    3.157    0.020    0.08   -0.64         |  2  146.02    4.26   18000 |  2  144.87          18000 |
|  132.81 |  818.96 |   57.65 |  355.48 |
|   0.000 |    3.164    0.020   -0.08   -0.28         |  2  150.57    4.21   18000 |  2  149.73          18000 |
|  135.87 |  837.85 |   60.74 |  374.57 |
|  -0.438 |    3.172    0.018   -0.14    0.01         |  2  153.23    4.14   18000 |  2  152.76          18000 |
|  137.72 |  849.22 |   62.63 |  386.19 |
|  -0.875 |    3.180    0.016   -0.10    0.14         |  2  155.92    4.08   18000 |  2  155.77          18000 |
|  139.56 |  860.60 |   64.51 |  397.82 |
```

```
|  -1.312 |    3.187    0.015   -0.04    0.14         |  2  158.61    4.02   18000 |  2  158.78          18000 |
|  141.41 |  871.98 |   66.40 |  409.44 |
|         |         |         |         |                              |                              |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |

 PHASE  5  (CONTINUATION)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                           |                            |                            |
|         |         |         |         |
|  -1.750 |    3.194    0.015    0.00    0.00         |  2  161.31    3.96   18000 |  2  161.77          18000 |
|  143.25 |  883.36 |   68.28 |  421.06 |
|         |         |         |         |                              |                              |
|       m |       mm    /1000  kN.m/m    kN/m     kPa |        kPa     kPa   kPa/m |        kPa     kPa   kPa/m |
kN |     kPa |     kPa |     kPa |     kPa |
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
|         |                                           |                              -1 = SEPARATION           |
|
|         | MAXIMUM DISPLACEMENT =    8.58 mm         |            CODIFICATION    :   0 = EXCAVATION           |
|
|         |                                           |             OF STATE       :   1 = ACTIVE  PR.          |
|
|         |       MAXIMUM MOMENT =   92.83 kN.m/m     |             OF SOIL        :   2 = ELASTIC              |
|
|         |                                           |                                3 = PASSIVE PR.         |
|
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
 ( 3 IT.)


 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 =     61.89 kN/m
 INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 =      0.00 kN/m


 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.114
 MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.491



**  R I D O  4.02 (C) R.F.L  **                  PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4
=======================================================================================================
**   T Y P S A  --  MADRID   **                                                          **  06-25-
08  **
-------------------------------


                                                  **  PHASE Nb  6  **
                                                  ------------------

                * EXCAVACION HASTA BASE DE EXCAVACION

* EXCAVATION IN SOIL 2                              TO LEVEL =   5.750 m

 PHASE  6 ------------------------------------------------------------------------------------------------
         |                                           |        S O I L  1          |        S O I L  2          |
|
         |                 W A L L                   | EXCAVATION:     15.00 m    | EXCAVATION:      5.75 m    |
STRUTS/  |
         |                                           | WATER LEVEL:     0.00 m    | WATER LEVEL:     0.00 m    |
ANCHORS  |
         |                                           | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  | CAQUOT SURC.:    0.00 kPa  |
|
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
|   LEVEL | DISPLAC. ROTATION  MOMENT  CR.FO. SH LOAD | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | STATE PRE.  SURCH.  ELAST. | NB
LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |
|         |                                           |                            |                            |
|         |         |         |         |
|  15.000 |    8.713   -2.328    0.00    0.00         | -1                         |  0                         |
|   -3.29 |   96.82 |    0.00 |    0.00 |
|  14.625 |    7.840   -2.328    0.00    0.00         | -1                         |  0                         |
|   -1.36 |  144.37 |    0.00 |    0.00 |
|  14.250 |    6.967   -2.326    0.62    4.95         |  2   26.41    4.47   35000 |  0                         |
|    0.57 |  191.92 |    0.00 |    0.00 |
|  13.875 |    6.098   -2.300    4.44   15.72         |  2   31.04    4.42   35000 |  0                         |
|    2.50 |  239.47 |    0.00 |    0.00 |
|  13.500 |    5.250   -2.205   12.61   28.10         |  2   34.96    4.38   35000 |  0                         |
|    4.43 |  287.02 |    0.00 |    0.00 |
|  13.125 |    4.460   -1.985   25.65   41.59         |  2   36.98    4.34   35000 |  0                         |
|    6.36 |  334.57 |    0.00 |    0.00 |
|  12.750 |    3.784   -1.582   43.81   55.13         |  2   35.25    4.29   35000 |  0                         |
|    8.29 |  382.12 |    0.00 |    0.00 |
|  12.375 |    3.304   -0.937   66.77   66.86         |  2   27.30    4.25   35000 |  0                         |
|   10.22 |  429.67 |    0.00 |    0.00 |
|  12.000 |    3.118    0.001  93.58   75.58         |  2   19.21    4.21   35000 |  0                         |
|   12.15 |  477.22 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                                        -72.18         |  2   19.21    4.21   35000 |  0                         |  1 -
305.93 |   12.15 |  477.22 |    0.00 |    0.00 |
|  11.500 |    3.439    1.196  60.08  -61.40         |  2   23.90    4.15   35000 |  0                         |
|   14.72 |  540.62 |    0.00 |    0.00 |
|  11.000 |    4.235    1.913  32.52  -48.57         |  2   27.41    4.09   35000 |  0                         |
|   17.29 |  604.03 |    0.00 |    0.00 |
|  10.500 |    5.289    2.250  11.72  -34.49         |  2   28.91    4.03   35000 |  0                         |
|   19.87 |  667.44 |    0.00 |    0.00 |
|  10.000 |    6.440    2.317   -1.88  -19.87         |  2   29.59    3.98   35000 |  0                         |
|   22.44 |  730.85 |    0.00 |    0.00 |
|   9.500 |    7.580    2.229   -8.31   -6.22         |  1   25.01    2.14   35000 |  0                         |
|   25.01 |  794.27 |    0.00 |    0.00 |
|   9.000 |    8.660    2.091   -8.18    6.93         |  1   27.59    2.10   35000 |  0                         |
|   27.59 |  857.68 |    0.00 |    0.00 |
|   8.500 |    9.680    2.009   -1.16   21.37         |  1   30.16    2.07   35000 |  0                         |
|   30.16 |  921.11 |    0.00 |    0.00 |
|   8.000 |   10.697    2.094   13.40   37.09         |  1   32.73    2.04   35000 |  0                         |
|   32.73 |  984.53 |    0.00 |    0.00 |
|   7.500 |   11.823    2.471   36.15   54.11         |  1   35.31    2.01   35000 |  0                         |
|   35.31 | 1047.96 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                                        -103.98        |  1   35.31    2.01   35000 |  0                         |  2 -
327.32 |   35.31 | 1047.96 |    0.00 |    0.00 |
|   7.000 |   13.135    2.653  -11.32  -85.68         |  1   37.88    1.98   35000 |  0                         |
|   37.88 | 1111.40 |    0.00 |    0.00 |
|   6.500 |   14.365    2.166  -49.32  -66.10         |  1   40.46    1.95   35000 |  0                         |
|   40.46 | 1174.83 |    0.00 |    0.00 |
|   6.000 |   15.215    1.162  -77.20  -45.22         |  1   43.03    1.92   35000 |  0                         |
|   43.03 | 1238.28 |    0.00 |    0.00 |
|         |                                                                       |  1   84.76    3.34   18000 |  0                         |
|   84.76 |  522.69 |    0.00 |    0.00 |
|   5.750 |   15.426    0.520  -85.84  -23.77         |  1   86.89    3.32   18000 |  0                         |
|   86.89 |  535.81 |    0.00 |    0.00 |
|   5.391 |   15.436   -0.473  -89.11    4.58         |  1   89.95    3.28   18000 |  3   19.09          18000 |
|   89.95 |  554.68 |    3.10 |   19.09 |
|   5.031 |   15.088   -1.450  -83.23   27.16         |  1   93.01    3.24   18000 |  3   38.19          18000 |
|   93.01 |  573.55 |    6.19 |   38.19 |
|   4.672 |   14.407   -2.320  -70.28   43.98         |  1   96.07    3.21   18000 |  3   57.28          18000 |
|   96.07 |  592.42 |    9.29 |   57.28 |
|   4.312 |   13.442   -3.013  -52.31   55.04         |  1   99.13    3.17   18000 |  3   76.38          18000 |
|   99.13 |  611.29 |   12.39 |   76.38 |
|   3.953 |   12.267   -3.486  -31.41   60.34         |  1  102.19    3.13   18000 |  3   95.47          18000 |
|  102.19 |  630.16 |   15.48 |   95.47 |
|   3.594 |   10.966   -3.717   -9.63   59.88         |  1  105.25    3.10   18000 |  3  114.56          18000 |
|  105.25 |  649.03 |   18.58 |  114.56 |
|   3.234 |    9.625   -3.707   10.94   53.65         |  1  108.31    3.06   18000 |  3  133.66          18000 |
|  108.31 |  667.91 |   21.67 |  133.66 |
|   2.875 |    8.327   -3.483   28.24   41.66         |  1  111.38    3.03   18000 |  3  152.75          18000 |
|  111.38 |  686.79 |   24.77 |  152.75 |
|   2.516 |    7.142   -3.092   40.21   24.04         |  1  114.44    2.99   18000 |  2  171.12          18000 |
|  114.44 |  705.66 |   27.87 |  171.84 |
|   2.156 |    6.117   -2.603   45.55    6.69         |  1  117.50    2.96   18000 |  2  157.40          18000 |
|  117.50 |  724.54 |   30.96 |  190.94 |
|   1.797 |    5.274   -2.086   45.67   -5.23         |  1  120.56    2.92   18000 |  2  146.96          18000 |
|  120.56 |  743.42 |   34.06 |  210.03 |
|   1.438 |    4.615   -1.589   42.30  -12.88         |  1  123.62    2.89   18000 |  2  139.82          18000 |
|  123.62 |  762.31 |   37.16 |  229.13 |
|   1.078 |    4.126   -1.142   36.78  -17.42         |  1  126.68    2.85   18000 |  2  135.75          18000 |
|  126.68 |  781.19 |   40.25 |  248.22 |
|   0.719 |    3.785   -0.766   30.04  -19.82         |  2  130.03    3.10   18000 |  2  134.35          18000 |
|  129.75 |  800.07 |   43.35 |  267.31 |
|   0.359 |    3.566   -0.468   22.80  -19.97         |  2  138.65    4.26   18000 |  2  135.13          18000 |
|  132.81 |  818.96 |   46.45 |  286.41 |
|   0.000 |    3.439   -0.251   15.95  -17.89         |  2  145.61    4.21   18000 |  2  137.58          18000 |
|  135.87 |  837.85 |   49.54 |  305.50 |
|  -0.438 |    3.370   -0.082    8.97  -13.84         |  2  149.68    4.14   18000 |  2  139.20          18000 |
|  137.72 |  849.22 |   51.43 |  317.12 |
|  -0.875 |    3.355    0.004    3.94   -9.15         |  2  152.76    4.08   18000 |  2  141.82          18000 |
|  139.56 |  860.60 |   53.31 |  328.75 |
|  -1.312 |    3.365    0.035    0.96   -4.46         |  2  155.40    4.02   18000 |  2  144.88          18000 |
|  141.41 |  871.98 |   55.20 |  340.37 |
|  -1.750 |    3.382    0.039    0.00    0.00         |  2  157.92    3.96   18000 |  2  148.06          18000 |
|  143.25 |  883.36 |   57.08 |  351.99 |
|         |                                                                       |                            |
|         |         |         |         |
```

| m | mm /1000 kN.m/m kN/m kPa | kPa kPa kPa/m | kPa kPa kPa/m | kN | kPa | kPa | kPa | kPa |

PHASE 6 (CONTINUATION)

| LEVEL | DISPLAC. ROTATION MOMENT CR.FO. SH LOAD | STATE PRE. SURCH. ELAST. | STATE PRE. SURCH. ELAST. | NB LOAD | ACTI. 1 | PASS. 1 | ACTI. 2 | PASS. 2 |

| m | mm /1000 kN.m/m kN/m kPa | kPa kPa kPa/m | kPa kPa kPa/m | kN | kPa | kPa | kPa | kPa |

		-1 = SEPARATION
	MAXIMUM DISPLACEMENT = 15.44 mm	CODIFICATION : 0 = EXCAVATION
		OF STATE : 1 = ACTIVE PR.
	MAXIMUM MOMENT = 93.58 kN.m/m	OF SOIL : 2 = ELASTIC
		3 = PASSIVE PR.

(7 IT.)

INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 1 = 53.70 kN/m
INTEGRATED HORIZONTAL EFFECT OF SURCHARGES ON THE SOIL 2 = 0.00 kN/m

MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 1 = 0.103
MOBILIZED PRESSURE TO PASSIVE PRESSURE RATIO FOR SOIL NB 2 = 0.610

*** END OF CALCULUS

10.500	-52.89	0.00		10.500	-6.21	26.76
10.000	-40.72	0.03		10.000	-29.77	20.67
9.500	-27.27	0.08		9.500	-46.21	13.36
9.000	-14.12	6.93		9.000	-53.07	7.53
8.500	-4.04	26.14		8.500	-51.55	4.22
8.000	0.00	60.85		8.000	-47.51	13.40
7.500	0.00	100.02		7.500	-35.29	36.15
	-103.98	33.05			-35.29	36.15
7.000	-85.68	51.35		7.000	-14.24	5.81
6.500	-66.10	37.04		6.500	-49.32	9.14
6.000	-45.22	0.00		6.000	-77.20	17.66
5.750	-23.77	0.00		5.750	-85.84	16.43
5.391	-5.00	4.58		5.391	-89.11	16.44
5.031	-1.44	27.16		5.031	-83.23	16.77
4.672	-3.04	43.98		4.672	-70.28	16.15
4.312	-4.64	55.04		4.312	-52.31	14.73
3.953	-5.39	60.34		3.953	-31.41	12.91
3.594	-5.65	59.88		3.594	-9.63	10.92
3.234	-5.72	53.65		3.234	-2.34	10.94
2.875	-5.58	41.66		2.875	-1.55	28.24
2.516	-5.02	24.04		2.516	-0.92	40.21
2.156	-4.15	6.69		2.156	-0.45	45.55
1.797	-5.23	0.72		1.797	-0.13	45.67
1.438	-12.88	0.42		1.438	0.00	42.30
1.078	-17.42	0.19		1.078	0.00	36.78
0.719	-19.82	0.03		0.719	-0.10	30.04
0.359	-19.97	0.00		0.359	-0.30	22.80
0.000	-17.89	0.01		0.000	-0.36	15.95
-0.438	-13.84	0.24		-0.438	-0.29	8.97
-0.875	-9.15	0.30		-0.875	-0.17	3.94
-1.312	-4.46	0.22		-1.312	-0.05	0.96
-1.750	0.00	0.00		-1.750	0.00	0.00
m	kN/m	kN/m		m	kN.m/m	kN.m/m

** R I D O 4.02 (C) R.F.L ** PANTALLA DE MICROPILOTES BAJO AUTOVIA A-4

** T Y P S A -- MADRID ** ** 06-25-08 **

*** MAXIMUM DISPLACEMENT IN PHASE Nb 6 = 15.436 mm IN FINAL PHASE Nb 6 = 15.436 mm

*** MAXIMUM MOMENT IN PHASE Nb 4 = 95.295 kN.m/m IN FINAL PHASE Nb 6 = 93.576 kN.m/m

STRUT/ANCHOR	PRELOAD	MAXIMUM	FINAL STATE
NUMBER	LEVEL	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE	PHASE	FORCE
1	12.00	3	-300.00	5	-306.79	6	-305.93
2	7.50	5	-300.00	6	-327.32	6	-327.32
	m		kN		kN		kN

* ENVELOPE CURVES FROM PHASE 1 TO PHASE 6 *

LEVEL	MINI CRO.FO	MAXI CRO.FO
15.000	0.00	0.00
14.625	0.00	0.00
14.250	0.00	5.34
13.875	0.00	16.65
13.500	0.00	29.28
13.125	0.00	42.83
12.750	-0.01	56.14
12.375	-0.01	67.26
12.000	-0.01	78.71
	-77.09	14.41
11.500	-70.38	21.13
11.000	-62.37	6.48

LEVEL	MINI MOMENT	MAXI MOMENT
15.000	0.00	0.00
14.625	0.00	0.00
14.250	0.00	0.67
13.875	0.00	4.75
13.500	0.00	13.29
13.125	0.00	26.78
12.750	0.00	45.37
12.375	0.00	68.61
12.000	-0.01	95.29
	-0.01	95.29
11.500	-0.02	60.08
11.000	-0.02	32.52

Comprobación de los perfiles de la pantalla

AVDA DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR
COMPROBACIÓN DE LA INTERACCIÓN M-V EN PERFILES METÁLICOS SEGÚN LA GUÍA DE MICROPILOTES DE LA DGC
Pantalla junto al estribo de la A4

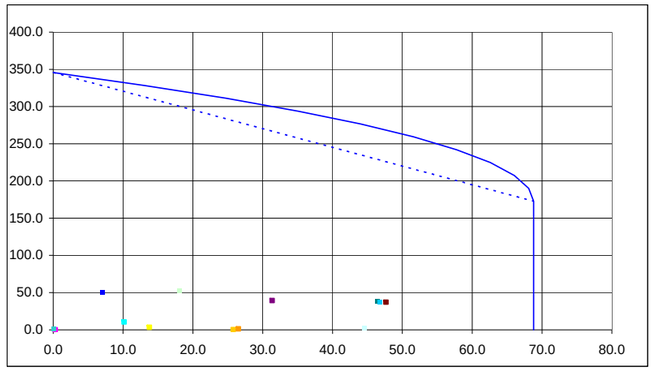
d_e =	244.50	mm
r_e =	0.00	mm
t =	10.00	mm
f_y =	275	N/mm^2
γ_a =	1.10	
W_{pl} =	550236	mm^3
W_{el} =	414981	mm^3
A_{Pr} =	3762	mm^2
$F_{u,f}$ =	0.50	

$M_{c,Rd}$ =	68.78	m·kN
$V_{c,Rd}$ =	345.69	kN

M_{Rd} (m·kN)	V_{Rd} (kN)
0.0	345.7
13.1	328.4
24.8	311.1
35.1	293.8
44.0	276.6
51.6	259.3
57.8	242.0
62.6	224.7
66.0	207.4
68.1	190.1
68.8	172.8
68.8	0.0

γ = 1.50 (coeficiente de mayoración de acciones)
n = 3 (número de micropilotes por metro)

	M	V	$M_{Sd/micro}$	$V_{Sd/micro}$
1	0.60	0.13	0.30	0.07
2	0.12	1.42	0.06	0.71
3	27.55	6.48	13.78	3.24
4	20.30	21.13	10.15	10.57
5	62.73	78.71	31.37	39.36
6	95.29	74.25	47.65	37.13
7	51.55	0.32	25.78	0.16
8	92.83	77.09	46.42	38.55
9	53.07	2.22	26.54	1.11
10	14.23	100.02	7.12	50.01
11	93.58	75.58	46.79	37.79
12	89.11	4.58	44.56	2.29
13	36.15	103.98	18.1	52.0



Comprobación de los perfiles de las vigas de reparto

AVDA DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR
COMPROBACIÓN DE LA INTERACCIÓN M-V EN PERFILES METÁLICOS

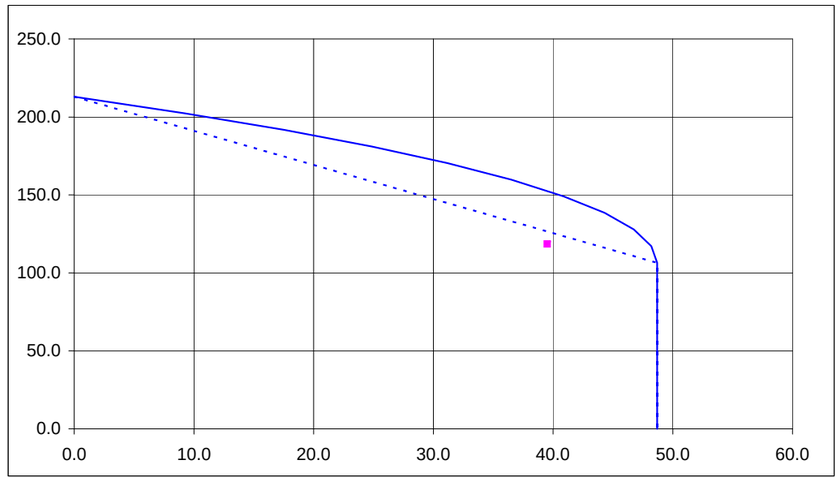
UPN200

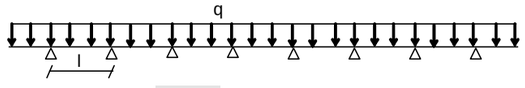
M_{Rd} =	48.7	m·kN
V_{Rd} =	213.0	kN

M_{Rd} (m·kN)	V_{Rd} (kN)
0.0	213.0
9.3	202.4
17.5	191.7
24.8	181.1
31.2	170.4
36.5	159.8
40.9	149.1
44.3	138.5
46.8	127.8
48.2	117.2
48.7	106.5
48.7	0.0

= 1.50 (coeficiente de mayoración de acciones)
n = 2 (número de perfiles)

	M	V	$M_{Sd/perfil}$	$V_{Sd/perfil}$
1	52.7	158.1	39.5	118.6





q = 158.08 kN/m
l = 2.00 m

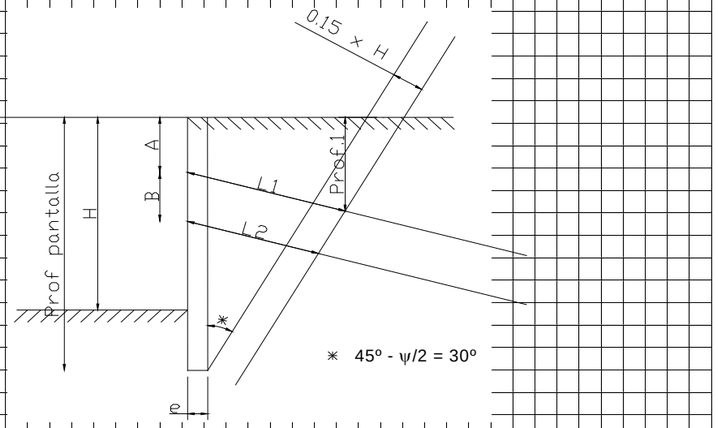
$$M = \frac{q \cdot l^2}{12}$$ M_S = 52.69 m·kN

$$V = \frac{q \cdot l}{2}$$ V_S = 158.1 kN

Cálculo de los anclajes al terreno

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS	PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
	DOCUMENTO: Primer nivel de anclajes	Nº EDICIÓN

Coef. Mayoración = 1.2



F max =	30.68	t	n º aprox. cables =	3	nº cables =	2	R1 =	4375.0	kN/m

L_{bulbo} =	9.00	m			
L_1 =	11.00	m	fi =	20	º
			e pantalla =	0.30	m
			h =	7.00	m
			prof pantalla =	14.50	m
			A =	0.75	
			↑ anclaje =	15	º

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS	PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
	DOCUMENTO: Primer nivel de anclajes	Nº EDICIÓN

Características del acero:

f_{yk} = 1674 N/mm²

f_{pk} = 1860 N/mm²

F_1 = 1.2

Definición del anclaje:

nº cables = 2

Carga nominal del anclaje:

P_N = 30.68 t P_{Nd} = 36.81 t

Comprobación de la tensión admisible en el acero:

$P_{ND}/A_T < f_{pk}/1{,}25$	1314.81	<	1488.00	Vale
$P_{ND}/A_T < f_{yk}/1{,}10$	1314.81	<	1521.82	Vale

Comprobación del deslizamiento del tirante dentro del bulbo:

$P_{ND}/(L_b\ p_b) < \Xi_{lm}/1{,}2$ L_b = 8810.91 mm fck = 0.965 N/mm²

Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo:

a_{adm} = 0.100 N/mm²

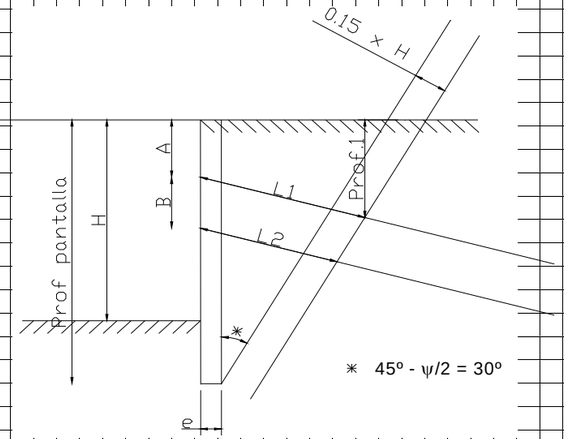
D_N = 133 mm

$P_{ND}/(\xi\ D_N\ L_b) < a_{adm}$ L_b = 8810.91 mm

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS	PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
	DOCUMENTO: Segundo nivel de anclajes	Nº EDICIÓN

Coef. Mayoración = 1.2



F max = 32.73 t | nº aprox. cables = 3 | nº cables = 2 | R1 = 5384.6 kN/m

L_{bulbo} = 9.50 m

L_2 = 8.50 m

fi = 20 º

e pantalla = 0.30 m

h = 7.00 m

prof pantalla = 14.50 m

A + B = 4.25

∠anclaje = 15 º

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES YARQUITECTOS	PROYECTO: AVDA. DE LAS RAZAS - PALMAS ALTAS SUR	Nº
	DOCUMENTO: Segundo nivel de anclajes	Nº EDICIÓN

Características del acero:

f_{yk} = 1674 N/mm²

f_{pk} = 1860 N/mm²

F_1 = 1.2

Definición del anclaje:

nº cables = 2

Carga nominal del anclaje:

P_N = 32.73 t P_{Nd} = 39.28 t

Comprobación de la tensión admisible en el acero:

$P_{ND}/A_T < f_{pk}/1{,}25$	1402.80	<	1488.00	Vale
$P_{ND}/A_T < f_{yk}/1{,}10$	1402.80	<	1521.82	Vale

Comprobación del deslizamiento del tirante dentro del bulbo:

$P_{ND}/(L_b\ p_b) < °_{lim}/1{,}2$ L_b = 9400.53 mm fck = 0.965 N/mm²

Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo:

a_{adm} = 0.100 N/mm²

D_N = 133 mm

$P_{ND}/(\angle D_N\ L_b) < a_{adm}$ L_b = 9400.53 mm

REALIZADO POR:	FECHA		COMPROBADO POR:	FECHA		HOJA	DE
	FIRMA			FIRMA			

3. CÁLCULO DE LOS MUROS

3.1. Introducción

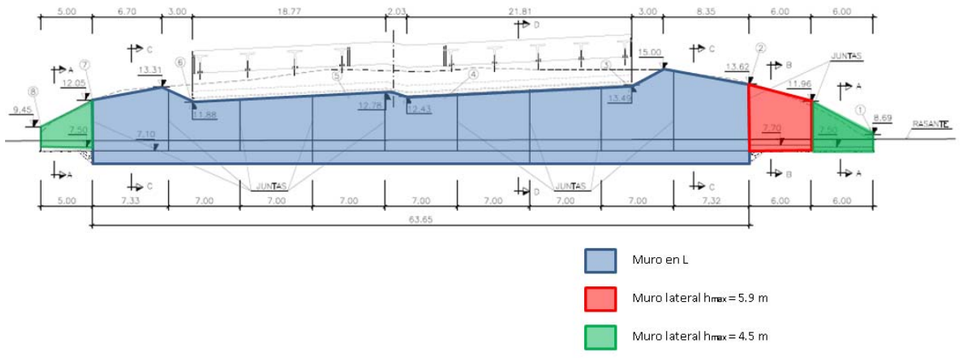
El análisis de los muros se ha realizado mediante un el software CivilEstudio, concretamente con el módulo específico del que dispone el programa para el cálculo de muros en ménsula.

Las comprobaciones realizadas son:

1. Estado límite de deslizamiento.
2. Estado límite de vuelvo.
3. Estado límite último de hundimiento del terreno.
4. Estado límite último de rotura por flexión.
5. Estado límite de fisuración.
6. Estado límite último de rotura por cortante.
7. Estado límite de deformaciones.

Para el cálculo del muro se han considerado 3 secciones tipo:

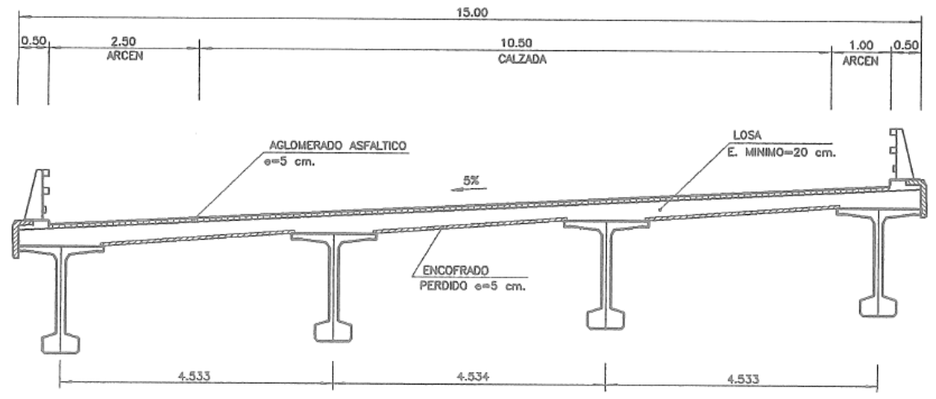
- Muro en L: se trata del muro que se ejecuta al amparo de la pantalla de micropilotes. La sección de cálculo se corresponde con la que presenta una mayor altura dentro de la zona donde se encuentra el cargadero del estribo del viaducto de la A-4.
- Muro lateral h_{max}=5.9 m: se trata del tramo de muro ejecutado en el lateral oeste del estribo con fuste de altura entre 5.9 m y 4.3 m aproximadamente.
- Muro lateral h_{max}=4.5 m: se trata de los muros finales en ambos laterales del estribo con fuste de altura entre 4.5 m y 1.20 m aproximadamente. El muro utilizado para el cálculo se corresponde con el del lateral este dado que es que presenta una altura mayor.



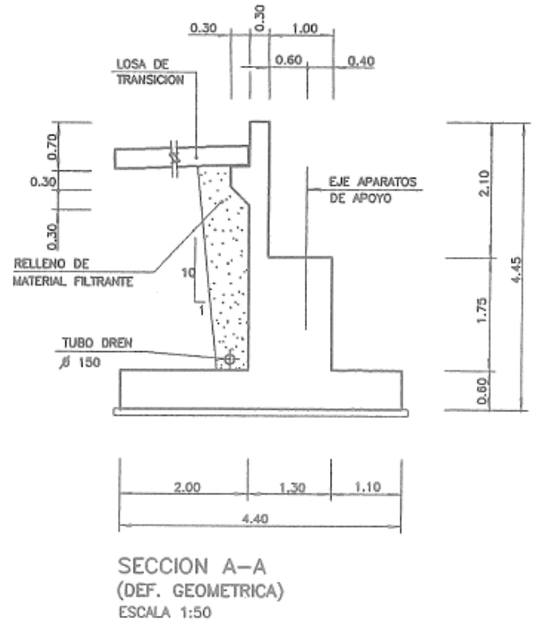
3.2. Estimación de cargas en la cimentación del viaducto de la a-4

A continuación se lleva a cabo la estimación de la presión media transmitida por el viaducto de la A-4 sobre el terraplén. Los cálculos se basan en la información que aparece en el proyecto original de la estructura fechado en Julio de 1997.

La estimación se realiza para el tablero más estrecho de los dos existentes por generar este una presión superior sobre el cargadero. La sección del viaducto se muestra a continuación:



La sección del cargadero es la siguiente:



SECCION A–A
(DEF. GEOMETRICA)
ESCALA 1:50

Las reacciones estimadas son:

Vigas: $\frac{0.5418\ m^2 \cdot 24.525\ {kN}/{m^3}}{4.15\ m} \cdot \frac{30.23\ m}{2} = 3.20\ {kN}/{m^2} \cdot \frac{30.23\ m}{2} = 48.368\ kN/m$

Losa: $0.25\ m \cdot 24.525\ {kN}/{m^3} \cdot \frac{30.23\ m}{2} = 6.13\ {kN}/{m^2} \cdot \frac{30.23\ m}{2} = 92.655\ kN/m$

Cargadero: $5.68\ m^2 \cdot 24.525\ {kN}/{m^3} = 139.300\ {kN}/{m}$

Aglomerado: $0.05\ m \cdot 22.563\ {kN}/{m^3} \cdot \frac{30.23\ m}{2} = 1.13\ {kN}/{m^2} \cdot \frac{30.23\ m}{2} = 17.080\ kN/m$

Pretil: $2 \cdot 1\ {kN}/{m} \cdot \frac{30.23\ m}{2 \cdot 15\ m} = 2.015\ {kN}/{m}$

Sobrecarga vehicular: IAP-96 (Proyecto de Julio de 1997)

1- Sobrecarga de $4\ {kN}/{m^2}$ en todo la plataforma
2- 2 vehículos de $600\ kN$ para tableros con ancho entre 12 y 25 m.
3- Sobrecarga de $4\ {kN}/{m^2}$ en las aceras

Para el tablero de 15 m de ancho, la plataforma tiene 14 m de ancho, por lo que la reacción media debida a la sobrecarga considerando los vehículos en el punto donde producen mayor reacción en el cargadero daría:

$$\frac{\frac{4\ {kN}/{m^2} \cdot 30.23\ m \cdot 14\ m}{2} + 2 \cdot 600\ kN}{15\ m} = 136.43\ kN/m$$

Reacción total en servicio:

Elemento	Reacción
VIGAS	48.348 kN/m
LOSA	92.655 kN/m
CARGADERO	139.30 kN/m
AGLOMERADO	17.080 kN/m
PRETIL	2.015 kN/m
SOBRECARGA	136.43 kN/m
TOTAL	435.83 $\boldsymbol{kN/m}$

El ancho de zapata del cargadero es 4.4 m, por lo que la presión media transmitida al terreno es:

$$\sigma = \frac{435.83\ kN/m}{4.4\ m} = 99.05\ kN/m^2 \approx 1\ kg/cm^2$$

El valor obtenido de aproximadamente $1\ kg/cm^2$ es común para el cálculo de la cimentación de este tipo de cargaderos en puentes, por lo que se considera apropiado su uso en los cálculos siguientes adoptando el valor de $100\ kN/m^2$.

3.3. MURO EN L

Índice

1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Geometría
1.1.1 Planta del paramento
1.1.2 Zapata
1.1.3 Alzado
1.2 Materiales
1.2.1 Hormigón Alzado
1.2.2 Hormigón Zapata
1.2.3 Hormigón Capa de nivelación
1.2.4 Armadura pasiva Alzado
1.2.5 Armadura pasiva Zapata
1.3 Recubrimientos geométricos
1.4 Fisuración
1.5 Terreno
1.6 Acciones
1.6.1 Acciones permanentes
1.6.2 Acciones variables
1.7 Coeficientes de seguridad
1.7.1 Coeficientes de mayoración de las acciones, γ_F
1.7.2 Coeficientes de seguridad y combinación
1.8 Configuración del cálculo

2 ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA

2.1 Módulo 1
2.1.1 Sección 1 (x = 0.500 m)

3 ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO

3.1 Módulo 1
3.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
3.1.2 Situación persistente. Combinación característica
3.2 Resumen de verificaciones

4 ESTADO LÍMITE DE VUELCO

4.1 Módulo 1
4.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
4.1.2 Situación persistente. Combinación característica
4.2 Resumen de verificaciones

5 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

5.1 Módulo 1
5.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
5.1.2 Situación persistente. Combinación característica
5.2 Resumen de verificaciones

6 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

6.1 Módulo 1
6.1.1 Alzado
6.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental
6.1.1.2 Envolvente de armaduras
6.1.2 Zapata
6.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental
6.1.2.2 Envolvente de armaduras
6.1.3 Tacón
6.1.3.1 Situación persistente. Combinación fundamental
6.1.3.2 Envolvente de armaduras
6.2 Resumen de verificaciones

7 ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

7.1 Módulo 1
7.1.1 Alzado
7.1.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
7.1.2 Zapata
7.1.2.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
7.1.3 Tacón
7.1.3.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
7.2 Resumen de verificaciones

8 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR CORTANTE

8.1 Módulo 1
8.1.1 Alzado
8.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental
8.1.1.2 Envolvente de armaduras
8.1.2 Zapata
8.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental
8.1.2.2 Envolvente de armaduras
8.1.3 Tacón
8.1.3.1 Situación persistente. Combinación fundamental
8.1.3.2 Envolvente de armaduras
8.2 Resumen de verificaciones

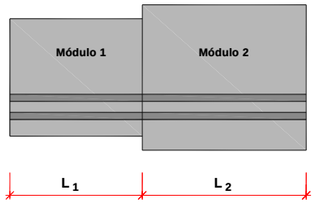
9 ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

9.1 Módulo 1
9.2 Resumen de verificaciones

1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Geometría

1.1.1 Planta del paramento

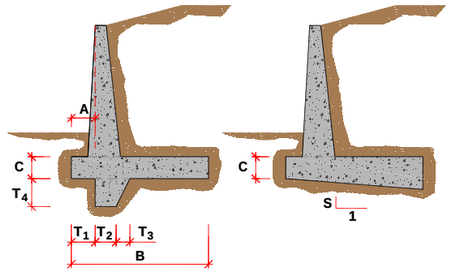


Módulo	Coordenadas Paramento				Longitud L (m)
	Punto inicial		Punto final		
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	
1	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000

Ángulo inicial de la zapata con el paramento α_1	:	100.000 g
Ángulo final de la zapata con el paramento α_2	:	100.000 g

1.1.2 Zapata

Dimensiones de la zapata



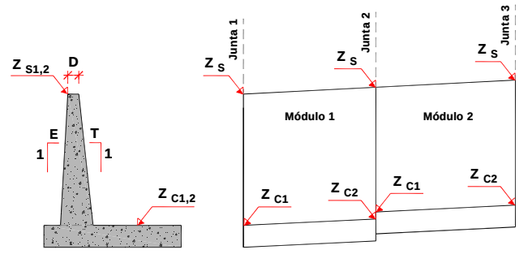
Módulo	A (m)	Ancho B (m)	Canto C (m)	Pendiente S
1	6.150	7.000	1.200	0.000

Dimensiones del tacón

Módulo	T_1 (m)	T_2 (m)	T_3 (m)	T_4 (m)
1	2.000	0.500	0.500	1.800

Espesor del hormigón de limpieza : 0.100 m

1.1.3 Alzado



Junta	Cota coronación Z_S (m)	Pendiente E (tanto por uno)	Canto coronación D (m)
1	13.490	0.000	0.850
2	13.490	0.000	0.850

Módulo	Cota zapata Z_{c1} (m)	Cota zapata Z_{c2} (m)	Pendiente trasdós T_1 (tanto por uno)	Pendiente trasdós T_2 (tanto por uno)
1	7.200	7.200	0.000	0.000

1.2 Materiales

1.2.1 Hormigón Alzado

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	33.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-1.8	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.6	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	32035.2	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Endurecimiento : Normal
Tipo de cemento para Alzado : CEM II/A-S (según RC-08).

1.2.2 Hormigón Zapata

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	33.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-1.8	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.6	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa

Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	32035.2	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Endurecimiento : Normal
Tipo de cemento para Zapata : CEM II/A-S (según RC-08).

1.2.3 Hormigón Capa de nivelación

Denominación: HM-15

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	15.0 MPa

Tipo de cemento para Capa de nivelación : CEM I (según RC-08).

1.2.4 Armadura pasiva Alzado

Denominación: AP500 SD

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000
Densidad del acero, γ	:	77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

1.2.5 Armadura pasiva Zapata

Denominación: AP500 SD

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000
Densidad del acero, γ	:	77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

1.3 Recubrimientos geométricos

Alzado	:	40 mm
Zapata	:	40 mm

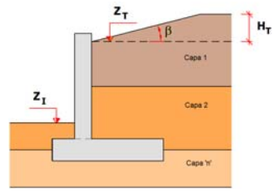
1.4 Fisuración

Alzado
Clase de exposición: IIa
Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

Zapata
Clase de exposición: IIa
Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

1.5 Terreno

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera Z_I (m)	Cota terreno trasdós Z_T (m)	Ángulo en trasdós β (°)	Altura talud H_T (m)
1	8.200	13.490	47.0	4.700
2	8.200	13.490	47.0	4.700

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m^3)	Densidad saturada (kN/m^3)
1		Granular	8.200	21.0	22.0
2		Cohesivo	-10000.000	17.0	22.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (°)	Cohesión (kN/m^2)	Presión de hundimiento (kN/m^2)
1		Granular	33.0	5.0	450.0
2		Cohesivo	17.0	14.0	450.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

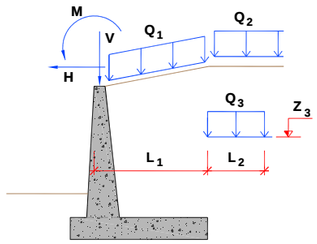
Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (°)	Adherencia (kN/m^2)	Áng. roz. alzado-terreno (°)
1		27.5	5.0	22.0
2		30.1	0.0	11.3

1.6 Acciones

1.6.1 Acciones permanentes

Empuje de tierras :

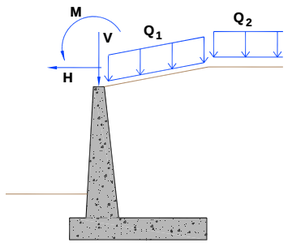
En el trasdós del muro se aplica el empuje activo.
No se considera la componente vertical del empuje activo en el contacto terreno-terreno.
Se considera el empuje pasivo en la puntera actuando desde la superficie del terreno.
Coeficiente reductor del empuje pasivo : 1.000



Carga en faja :

Distancia de la carga al paramento exterior, L_1	:	2.850	m
Ancho de la carga, L_2	:	4.400	m
Cota de aplicación de la carga, Z_3	:	13.490	m
Sobrecarga uniforme, Q_3	:	100.00	kN/m^2

1.6.2 Acciones variables



Acción del tráfico

- Sobrecarga en trasdós :

Sobrecarga uniforme en talud, Q_1	:	0.00	kN/m^2
Sobrecarga uniforme en terreno horizontal, Q_2	:	10.00	kN/m^2

1.7 Coeficientes de seguridad

1.7.1 Coeficientes de mayoración de las acciones, γ_F

ESTADOS LÍMITE ESTRUCTURALES

	Estado límite de Servicio		Estado límite Último			
			Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

ESTADOS LÍMITE GEOTÉCNICOS

	Estado límite Último			
	Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	1.00	1.00

1.7.2 Coeficientes de seguridad y combinación

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de tráfico	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Nivel freático	1.00	1.00	1.00

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación, U_x	:	10	mm

Factores de seguridad. EL geotécnico de Hundimiento

Situación persistente. Combinación característica	:	2.600
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	3.000
Situación accidental. Combinación sísmica	:	2.200
Situación accidental. Combinación de impacto	:	2.200

Factores de seguridad. EL geotécnico de Deslizamiento

Situación persistente. Combinación característica	:	1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	1.500
Situación accidental. Combinación sísmica	:	1.100
Situación accidental. Combinación de impacto	:	1.100

Factores de seguridad. EL geotécnico de Vuelco rígido

Situación persistente. Combinación característica	:	1.800
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	2.000
Situación accidental. Combinación sísmica	:	1.500
Situación accidental. Combinación de impacto	:	1.500

Factores de seguridad. EL geotécnico de Estabilidad global

Situación persistente. Combinación característica	:	1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	1.500
Situación accidental. Combinación sísmica	:	1.100
Situación accidental. Combinación de impacto	:	1.100

1.8 Configuración del cálculo

El cálculo de cada módulo se realiza considerando 1 sección transversal del muro.

Las verificaciones de deslizamiento, vuelco y estabilidad global se realizan en las secciones transversales definidas, obteniéndose a partir de ellas un coeficiente de seguridad global del módulo ponderando cada sección por su anchura contributiva.

Para la verificación del estado límite de hundimiento, el cálculo se realiza para cada sección transversal definida, adoptándose para la verificación la presión máxima de entre todas las secciones transversales.

Para la obtención de las armaduras de flexión, cortante y fisuración, se realiza el cálculo de las mismas en cada una de las secciones transversales definidas, adoptándose la armadura máxima de entre todas ellas.

Las secciones transversales consideradas en cada módulo son :

Sección transversal	s / L (tanto por uno)
1	0.500

s : Distancia de la sección transversal al inicio del módulo.
L : Longitud del módulo.

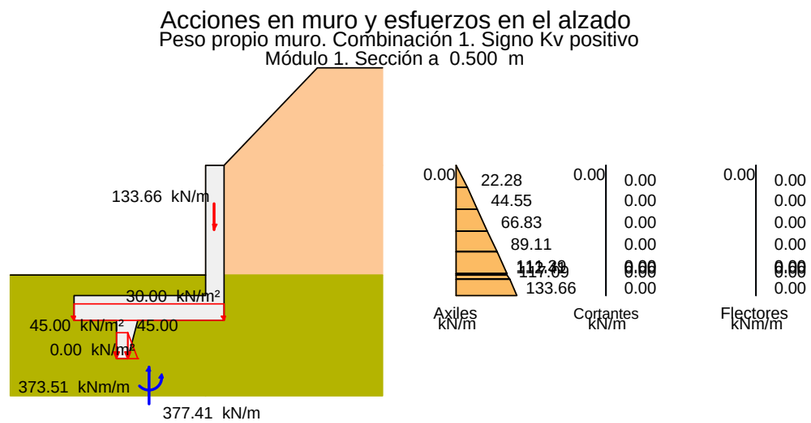
2 ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA

En este apartado se presentan los esfuerzos característicos (sin mayorar) correspondientes a cada acción. Así mismo, los parámetros geotécnicos utilizados corresponden también a los valores característicos.

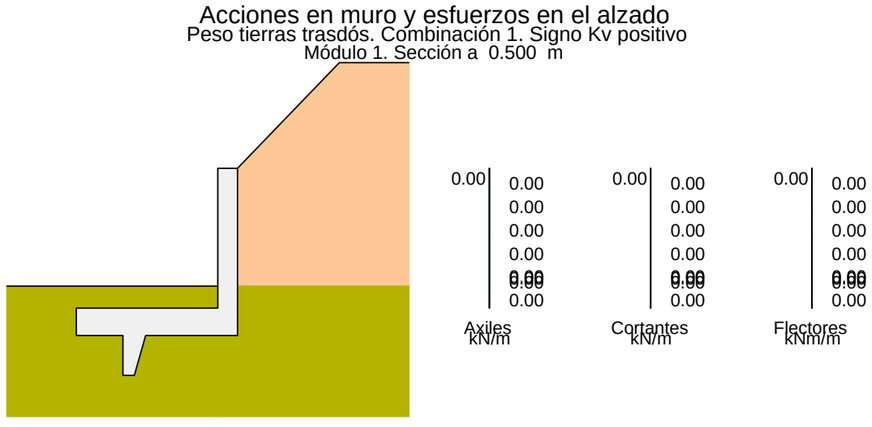
2.1 Módulo 1

2.1.1 Sección 1 (x = 0.500 m)

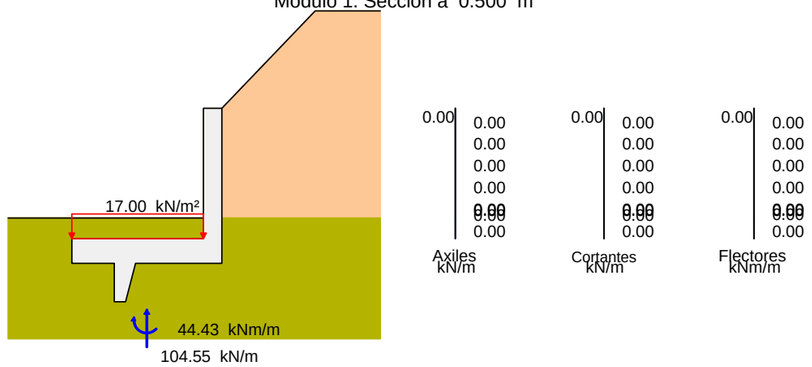
Peso propio muro



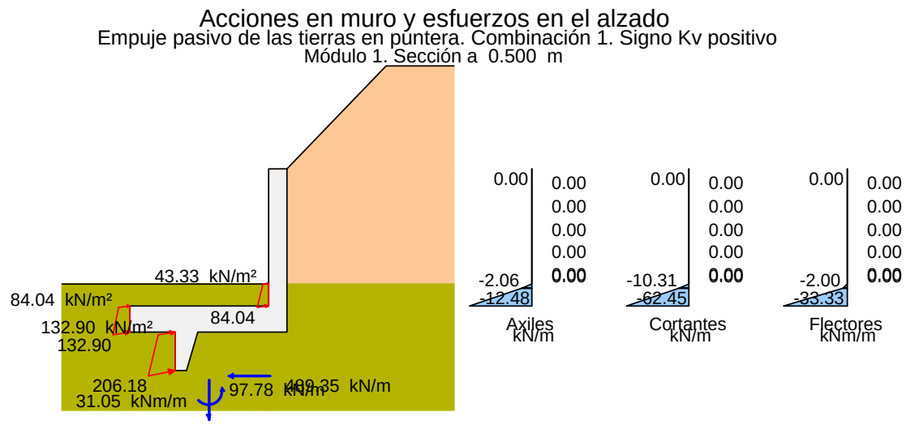
Peso tierras trasdós



Peso tierras puntera



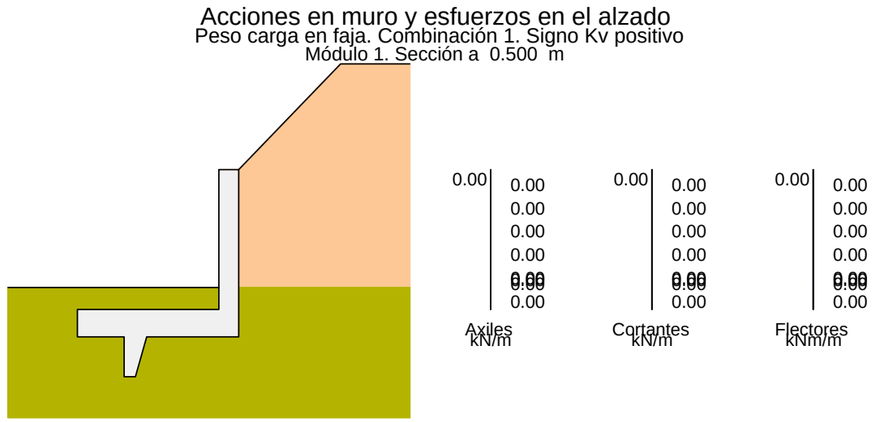
Empuje pasivo de las tierras en puntera



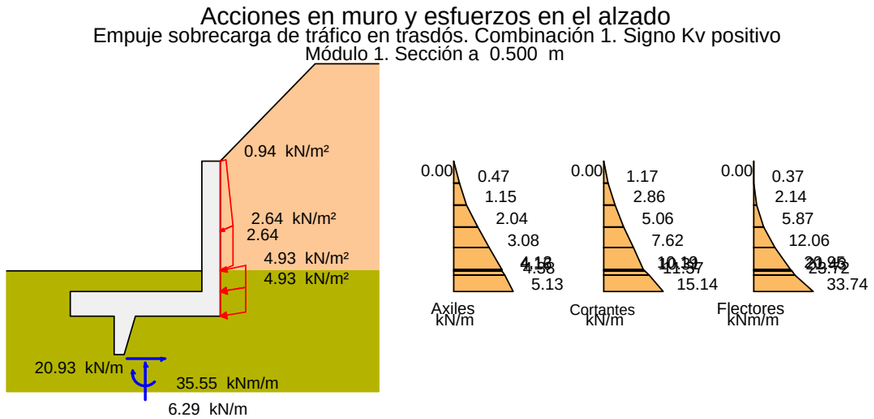
Empuje activo de las tierras del trasdós

Empuje carga en faja

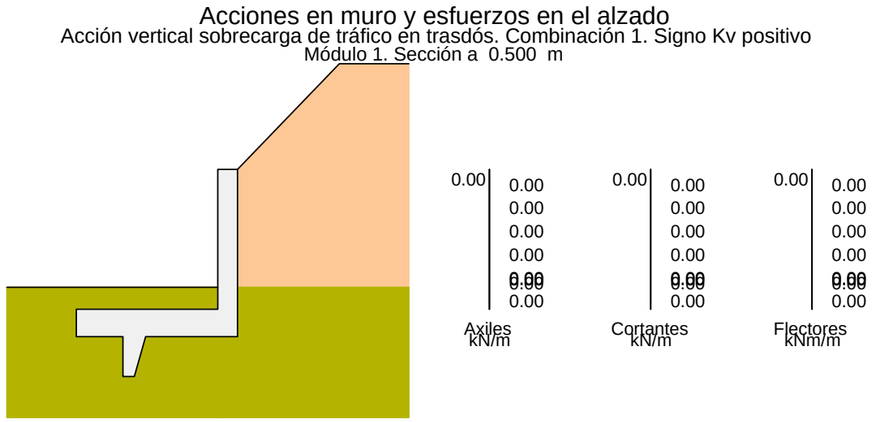
Peso carga en faja



Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós



Presión vertical sobrecarga de tráfico en trasdós



3 ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO

3.1 Módulo 1

3.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	377.4	218.8	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso tierras puntera	104.5	60.6	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	95.0	55.1	0.0	334.8
Empuje pasivo puntera	-85.3	-49.4	480.3	0.0
Carga permanente en faja. Empuje	49.0	28.4	0.0	174.9
Carga permanente en faja. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	6.3	3.6	0.0	20.9
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	546.9	317.0	480.3	530.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	317.0 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	480.3 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	797.3 kN

Fuerza desestabilizadora : 530.6 kN

Factor de seguridad : 1.503
Factor de seguridad admisible : 1.500

FS = 1.503 > $FS_{admisible}$ = 1.500 -> **Cumple a deslizamiento.**

3.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	377.4	218.8	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso tierras puntera	104.5	60.6	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	95.0	55.1	0.0	334.8

Empuje pasivo puntera	-85.3	-49.4	480.3	0.0
Carga permanente en faja. Empuje	49.0	28.4	0.0	174.9
Carga permanente en faja. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	6.3	3.6	0.0	20.9
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	546.9	317.0	480.3	530.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	317.0 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	480.3 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	797.3 kN

Fuerza desestabilizadora : 530.6 kN

Factor de seguridad : 1.503
Factor de seguridad admisible : 1.300

FS = 1.503 > $FS_{admisible}$ = 1.300 -> **Cumple a deslizamiento.**

3.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

4 ESTADO LÍMITE DE VUELCO

4.1 Módulo 1

4.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	1694.5	0.0
Peso tierras trasdós	0.0	0.0
Peso tierras puntera	321.5	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	84.4
Empuje pasivo puntera	159.0	0.0
Carga permanente en faja. Empuje	0.0	27.0
Carga permanente en faja. Acción vertical	0.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	13.5
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	2174.9	124.9

Momento estabilizador : 2174.9 kNm
Momento desestabilizador : 124.9 kNm

Factor de seguridad : 17.409
Factor de seguridad admisible : 2.000

FS = 17.409 > FSadm = 2.000 -> **Cumple a vuelco.**

4.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	1694.5	0.0
Peso tierras trasdós	0.0	0.0
Peso tierras puntera	321.5	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	84.4
Empuje pasivo puntera	159.0	0.0
Carga permanente en faja. Empuje	0.0	27.0
Carga permanente en faja. Acción vertical	0.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	13.5
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	2174.9	124.9

Momento estabilizador : 2174.9 kNm
Momento desestabilizador : 124.9 kNm

Factor de seguridad : 17.409
Factor de seguridad admisible : 1.800

FS = 17.409 > FSadm = 1.800 -> **Cumple a vuelco.**

4.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

5 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

Para el cálculo de las presiones en el terreno se ha considerado una ley de distribución lineal sin resistencia a tracción.

5.1 Módulo 1

5.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kN/m)	H (kN/m)	M (kNm/m)
0.500	606.73	349.64	73.59

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x (m)	σ_1 (kN/m^2)	σ_2 (kN/m^2)	b (m)	Tipo
0.500	95.69	77.67	7.000	Trapecial

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	95.69 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.00 kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	4.703
Factor de seguridad admisible	:	3.000

FS = 4.703 > FSadm = 3.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

5.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x	N	H	M
(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)
0.500	606.73	349.64	73.59

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x	σ_1	σ_2	b	Tipo
(m)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(m)	
0.500	95.69	77.67	7.000	Trapecial

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	95.69	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	450.00	kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	4.703	
Factor de seguridad admisible	:	2.600	

FS = 4.703 > FSadm = 2.600 -> **Cumple a hundimiento.**

5.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

6 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

6.1 Módulo 1

6.1.1 Alzado

6.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata	$N_{d\ max}^+$	$N_{d\ max}^-$	$M_{d\ max}^+$	$M_{d\ max}^-$
(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kNm/m)
6.290	0.0	0.0	0.0	0.0
5.242	31.9	23.0	0.5	-0.0
4.193	74.4	53.1	12.8	6.4
3.145	132.9	93.9	71.3	42.5
2.097	202.0	142.2	214.6	134.4
1.048	275.5	193.4	463.7	296.9
1.000	278.9	195.8	477.9	306.2
0.780	291.4	202.9	546.2	349.3
0.000	334.5	224.6	839.1	515.8

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata	N_d	M_d	$A_{s\ cálculo}$	$A_{s\ mecánica}$	$A_{s\ geométrica}$
(m)	(kN/m)	(kNm/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
6.290	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
5.242	31.9	0.5	0.0	0.0	2.3
4.193	74.4	12.8	0.0	0.0	2.3
3.145	109.5	71.3	0.7	9.2	7.7
2.097	170.9	214.6	4.3	9.2	7.7
1.048	236.5	463.7	11.2	9.4	7.7
1.000	239.6	477.9	11.6	9.4	7.7
0.780	250.5	546.2	13.6	9.4	7.7
0.000	287.7	839.1	22.6	9.6	7.7

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata	N_d	M_d	$A_{s\ cálculo}$	$A_{s\ mecánica}$	$A_{s\ geométrica}$
(m)	(kN/m)	(kNm/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
6.290	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
5.242	31.9	0.5	0.0	0.0	2.3
4.193	74.4	12.8	0.0	0.0	2.3
3.145	132.9	71.3	0.0	0.0	2.3
2.097	202.0	214.6	0.0	0.0	2.3
1.048	275.5	463.7	0.0	0.0	2.3
1.000	278.9	477.9	0.0	0.0	2.3
0.780	291.4	546.2	0.0	0.0	2.3
0.000	334.5	839.1	0.0	0.0	2.3

6.1.1.2 Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata	Armadura interior	Armadura exterior
(m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
6.290	2.3	2.3
5.242	2.3	2.3
4.193	2.3	2.3
3.145	9.2	2.3
2.097	9.2	2.3
1.048	11.2	2.3
1.000	11.6	2.3
0.780	13.6	2.3
0.000	22.6	2.3

6.1.2 Zapata

6.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera	Zarpa	$M_{d\ max}^+$	$A_{s\ cálculo}$	$A_{s\ mecánica}$	$A_{s\ geométrica}$
(m)		(kNm/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
1.255	Delantera	122.6	2.5	3.6	10.8

2.511	Delantera	407.3	8.4	10.8	10.8
3.766	Delantera	805.3	16.7	12.8	10.8
5.022	Delantera	1242.3	26.1	12.9	10.8
6.278	Delantera	1679.6	35.7	13.1	10.8

		Armadura superior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
1.255	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
2.511	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
3.766	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
5.022	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
6.278	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0

6.1.2.2 Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura inferior (cm^2/m)	Armadura superior (cm^2/m)
1.255	Delantera	10.8	0.0
2.511	Delantera	10.8	0.0
3.766	Delantera	16.7	0.0
5.022	Delantera	26.1	0.0
6.278	Delantera	35.7	0.0

6.1.3 Tacón

6.1.3.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

	Armadura de flexión			
Sección transversal (m)	M_{max} (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.500	433.10	10.9	10.7	9.0

6.1.3.2 Envolvente de armaduras

Armadura principal tacón	:	10.9 cm^2/m
Armadura longitudinal	:	9.0 cm^2/m

6.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación fundamental. Verifica la comprobación

7 ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

M_k: Flector máximo. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
N_k: Axil concomitante. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
w_k: Abertura de fisura.
w_{adm}: Abertura de fisura admisible.

7.1 Módulo 1

7.1.1 Alzado

7.1.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Armadura vertical interior del alzado. Posición J.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
6.290	Ø25/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30
5.242	Ø25/0.150 m	23.50	0.36	0.00	0.30
4.193	Ø25/0.150 m	54.21	8.58	0.00	0.30
3.145	Ø25/0.150 m	95.96	48.32	0.01	0.30
2.097	Ø25/0.150 m	145.29	146.48	0.03	0.30
1.048	Ø25/0.150 m	197.52	317.86	0.07	0.30
1.000	Ø25/0.150 m	199.98	327.64	0.07	0.30
0.780	Ø25/0.150 m	208.30	374.02	0.11	0.30
0.000	Ø25/0.150 m	235.92	566.18	0.27	0.30

Armadura vertical exterior del alzado. Posición M.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
6.290	Ø10/0.300 m	0.00	0.00	0.00	0.30
5.242	Ø10/0.300 m	23.03	-0.01	0.00	0.30
4.193	Ø10/0.300 m	53.06	6.44	0.00	0.30
3.145	Ø10/0.300 m	93.92	42.46	0.00	0.30
2.097	Ø10/0.300 m	142.22	134.41	0.00	0.30
1.048	Ø10/0.300 m	193.40	296.91	0.00	0.30
1.000	Ø10/0.300 m	195.81	306.21	0.00	0.30
0.780	Ø10/0.300 m	203.93	350.30	0.00	0.30
0.000	Ø10/0.300 m	230.80	532.44	0.00	0.30

7.1.2 Zapata

7.1.2.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Armadura transversal inferior de la zapata. Posición B.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
1.255	Delantera	Ø32/0.150 m	0.00	79.91	0.01	0.30
2.511	Delantera	Ø32/0.150 m	0.00	266.81	0.03	0.30
3.766	Delantera	Ø32/0.150 m	0.00	525.58	0.06	0.30
5.022	Delantera	Ø32/0.150 m	0.00	824.58	0.17	0.30
6.278	Delantera	Ø32/0.150 m	0.00	1145.58	0.29	0.30

Armadura transversal superior de la zapata. Posición E.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
1.255	Delantera	Ø16/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.511	Delantera	Ø16/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.766	Delantera	Ø16/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30
5.022	Delantera	Ø16/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30
6.278	Delantera	Ø16/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30

7.1.3 Tacón

7.1.3.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Armadura de flexión del tacón. Posición T1.

Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
Ø16/0.150 m	0.00	288.73	0.17	0.30

7.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

8 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR CORTANTE

8.1 Módulo 1

8.1.1 Alzado

8.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^+$ (kN/m)	$N_{d\ max}^-$ (kN/m)	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
6.290	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.242	31.9	23.0	4.6	1.9	24.1	4.6	0.5
4.193	74.4	53.1	35.4	21.0	58.8	35.4	12.8
3.145	132.9	93.9	105.5	67.0	109.5	105.5	71.3
2.097	202.0	142.2	202.3	131.4	170.9	202.3	214.6
1.048	275.5	193.4	309.6	203.0	236.5	309.6	463.7
1.000	278.9	195.8	314.8	206.4	239.6	314.8	477.9
0.780	291.4	202.9	345.8	218.5	250.5	345.8	546.2
0.000	334.5	224.6	449.1	243.9	287.7	449.1	839.1

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
6.290	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
5.242	4.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.193	35.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.145	105.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.097	202.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.048	309.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.000	314.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.780	345.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	449.1	3979.2	0.11	Cumple

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
6.290	0.0			684.5	0.0	0.0		
5.242	4.6			692.4	0.0	0.0		
4.193	35.4			703.5	0.0	0.0		
3.145	105.5			719.5	0.0	0.0		
2.097	202.3			383.4	0.0	0.0		
1.048	309.6			392.2	0.0	0.0		
1.000	314.8			392.7	0.0	0.0		
0.780	345.8			394.1	0.0	0.0		
0.000	449.1	399.1	50.0	449.1	0.0	0.0	0.585	0.500

8.1.1.2 Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura (cm^2/m^2)
6.290	0.0
5.242	0.0
4.193	0.0
3.145	0.0
2.097	0.0
1.048	0.0
1.000	0.0
0.780	0.0
0.000	0.0

8.1.2 Zapata

8.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.837	Delantera	0.0	-117.4	-117.4	66.2
1.673	Delantera	0.0	-183.5	-183.5	183.1
2.510	Delantera	0.0	-299.3	-299.3	407.0
3.347	Delantera	0.0	-324.6	-324.6	666.2
4.183	Delantera	0.0	-346.2	-346.2	947.8
5.020	Delantera	0.0	-361.9	-361.9	1207.3
6.150	Delantera	0.0	-373.0	-373.0	1567.8

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
0.837	-117.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

1.673	-183.5	No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.510	-299.3	No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.347	-324.6	No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.183	-346.2	No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
5.020	-361.9	No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
6.150	-373.0	No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.837	-117.4			974.5	0	0		
1.673	-183.5			974.5	0	0		
2.510	-299.3			478.4	0	0		
3.347	-324.6			478.4	0	0		
4.183	-346.2			478.4	0	0		
5.020	-361.9			478.4	0	0		
6.150	-373.0			478.4	0	0		

8.1.2.2 Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Armadura (cm^2/m^2)
0.837	0.0
1.673	0.0
2.510	0.0
3.347	0.0
4.183	0.0
5.020	0.0
6.150	0.0

8.1.3 Tacón

8.1.3.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección de empotramiento (x = 0.000 m)

Cortante máximo, V_d	:	448.88 kN/m
Flector concomitante, M_d	:	-433.10 kNm/m
Resistencia de las bielas de compresión, V_{u1}	:	4650.00 kN/m

V_d = 448.882 kN/m < V_{u1} = 4650.001 kN/m -> **La sección resiste a cortante.**

Sección de cálculo de la armadura de cortante (x = 0.930 m)

Cortante máximo, V_d	:	241.2 kN
Flector concomitante, M_d	:	-108.2 kNm

No es necesaria la comprobación de las bielas de compresión.
No es necesario disponer armadura de cortante.
Resistencia a cortante, V_{u2} : 596.44 kN/m

V_d = 241.186 kN/m < V_{u2} = 596.440 kN/m -> **La sección resiste a cortante.**

8.1.3.2 Envolvente de armaduras

Armadura máxima de cortante : 0.0 cm^2/m^2

8.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación fundamental. Verifica la comprobación

9 ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

Los movimientos calculados corresponden a la deformación del alzado del muro, no incluyendo por tanto los movimientos derivados del giro de la cimentación.
Los movimientos y giros corresponden a las deformaciones elásticas, es decir, considerando inercias no fisuradas. Tampoco incluyen la deformación por efectos reológicos (fluencia).

9.1 Módulo 1

Movimientos en coronación por cada acción

Acción	Hip: U_x (mm)	$U_{x,\ máximo}$ G (rad)	Hip: U_x (mm)	$G_{máximo}$ G (rad)
Empuje activo de las tierras del trasdós	2.0	0.000395	1.6	0.000395
Empuje pasivo de las tierras en puntera	0.0	0.000000	0.0	0.000000
Empuje carga en faja	0.8	0.000157	0.7	0.000157
Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós	0.2	0.000043	0.2	0.000043

U_x : desplazamiento horizontal
G : giro

Movimientos totales

Combinación	Hip: U_x (mm)	$U_{x,\ máximo}$ G (rad)	Hip: U_x (mm)	$G_{máximo}$ G (rad)
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	3.0	0.000587	3.0	0.000587
Situación persistente. Combinación frecuente	3.0	0.000587	3.0	0.000587
Situación persistente. Combinación característica	3.0	0.000587	3.0	0.000587

U_x : desplazamiento horizontal
G : giro

U_{xmax} = 3.0 mm < $U_{xadmisible}$ = 10.0 mm -> **Cumple a deformación.**

9.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación frecuente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

3.4. Muro lateral h_{max}=5.9 m

Índice

1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Geometría
1.1.1 Planta del paramento
1.1.2 Zapata
1.1.3 Alzado
1.2 Materiales
1.2.1 Hormigón Alzado
1.2.2 Hormigón Zapata
1.2.3 Hormigón Capa de nivelación
1.2.4 Armadura pasiva Alzado
1.2.5 Armadura pasiva Zapata
1.3 Recubrimientos geométricos
1.4 Fisuración
1.5 Terreno
1.6 Acciones
1.6.1 Acciones permanentes
1.6.2 Acciones variables
1.7 Coeficientes de seguridad
1.7.1 Coeficientes de mayoración de las acciones, γ_F
1.7.2 Coeficientes de seguridad y combinación
1.8 Configuración del cálculo

2 ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA

2.1 Módulo 1
2.1.1 Sección 1 (x = 0.600 m)
2.1.2 Sección 2 (x = 1.800 m)
2.1.3 Sección 3 (x = 3.000 m)
2.1.4 Sección 4 (x = 4.200 m)
2.1.5 Sección 5 (x = 5.400 m)

3 ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO

3.1 Módulo 1
3.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
3.1.2 Situación persistente. Combinación característica
3.2 Resumen de verificaciones

4 ESTADO LÍMITE DE VUELCO

4.1 Módulo 1
4.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
4.1.2 Situación persistente. Combinación característica
4.2 Resumen de verificaciones

5 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

5.1 Módulo 1
5.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
5.1.2 Situación persistente. Combinación característica
5.2 Resumen de verificaciones

6 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

6.1 Módulo 1
6.1.1 Alzado
6.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental
6.1.1.2 Envolvente de armaduras
6.1.2 Zapata
6.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental
6.1.2.2 Envolvente de armaduras
6.2 Resumen de verificaciones

7 ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

7.1 Módulo 1
7.1.1 Alzado
7.1.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
7.1.2 Zapata
7.1.2.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
7.2 Resumen de verificaciones

8 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR CORTANTE

8.1 Módulo 1
8.1.1 Alzado
8.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental
8.1.1.2 Envolvente de armaduras
8.1.2 Zapata
8.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental
8.1.2.2 Envolvente de armaduras
8.2 Resumen de verificaciones

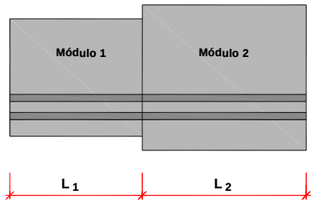
9 ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

9.1 Módulo 1
9.2 Resumen de verificaciones

1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Geometría

1.1.1 Planta del paramento

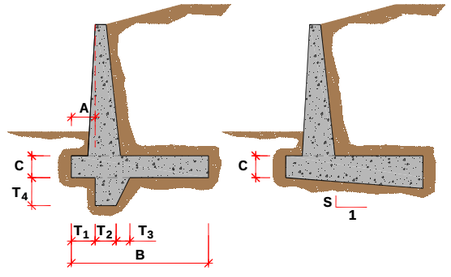


Módulo	Coordenadas Paramento				Longitud L (m)
	Punto inicial		Punto final		
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	
1	0.000	0.000	6.000	0.000	6.000

Ángulo inicial de la zapata con el paramento α_1 : 100.000 g
Ángulo final de la zapata con el paramento α_2 : 100.000 g

1.1.2 Zapata

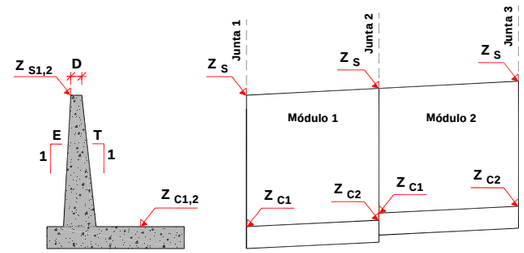
Dimensiones de la zapata



Módulo	A (m)	Ancho B (m)	Canto C (m)	Pendiente S
1	0.500	4.500	0.600	0.000

Espesor del hormigón de limpieza : 0.100 m

1.1.3 Alzado



Junta	Cota coronación Z_S (m)	Pendiente E (tanto por uno)	Canto coronación D (m)
1	13.620	0.000	0.300
2	11.970	0.000	0.300

Módulo	Cota zapata Z_{c1} (m)	Cota zapata Z_{c2} (m)	Pendiente trasdós T_1 (tanto por uno)	Pendiente trasdós T_2 (tanto por uno)
1	7.800	7.800	0.050	0.050

1.2 Materiales

1.2.1 Hormigón Alzado

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	33.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-1.8	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.6	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	32035.2	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Endurecimiento : Normal
Tipo de cemento para Alzado : CEM II/A-S (según RC-08).

1.2.2 Hormigón Zapata

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	33.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-1.8	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.6	MPa

Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	32035.2	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	ºC^{-1}

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Endurecimiento : Normal
Tipo de cemento para Zapata : CEM II/A-S (según RC-08).

1.2.3 Hormigón Capa de nivelación

Denominación: HM-15

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	15.0	MPa

Tipo de cemento para Capa de nivelación : CEM I (según RC-08).

1.2.4 Armadura pasiva Alzado

Denominación: AP500 SD

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

1.2.5 Armadura pasiva Zapata

Denominación: AP500 SD

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

1.3 Recubrimientos geométricos

Alzado	:	40	mm
Zapata	:	40	mm

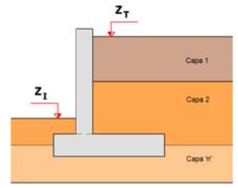
1.4 Fisuración

Alzado
Clase de exposición: IIa
Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

Zapata
Clase de exposición: IIa
Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

1.5 Terreno

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera Z_I (m)	Cota terreno trasdós Z_T (m)
1	8.200	13.620
2	8.200	11.970

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m^3)	Densidad saturada (kN/m^3)
1		Granular	8.200	21.0	22.0
2		Granular	-10000.000	17.0	22.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m^2)	Presión de hundimiento (kN/m^2)
1		Granular	33.0	5.0	600.0
2		Granular	17.0	14.0	600.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (º)	Adherencia (kN/m^2)	Áng. roz. alzado-terreno (º)
1		27.5	5.0	0.0
2		13.4	14.0	0.0

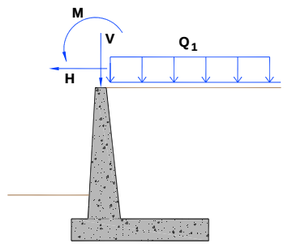
1.6 Acciones

1.6.1 Acciones permanentes

Empuje de tierras :

En el trasdós del muro se aplica el empuje activo.
No se considera la componente vertical del empuje activo en el contacto terreno-terreno.
No se considera el empuje pasivo en la puntera.

1.6.2 Acciones variables



Acción del tráfico

- Sobrecarga en trasdós :

Sobrecarga uniforme en trasdós, Q_1 : 10.00 kN/m^2

1.7 Coeficientes de seguridad

1.7.1 Coeficientes de mayoración de las acciones, γ_F

ESTADOS LíMITE ESTRUCTURALES						
	Estado límite de Servicio		Estado límite Último			
			Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

ESTADOS LíMITE GEOTÉCNICOS				
	Estado límite Último			
	Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	1.00	1.00

1.7.2 Coeficientes de seguridad y combinación

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de tráfico	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Nivel freático	1.00	1.00	1.00

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación, U_x : 10 mm

Factores de seguridad. EL geotécnico de Hundimiento

Situación persistente. Combinación característica : 2.600
Situación persistente. Combinación cuasi permanente : 3.000
Situación accidental. Combinación sísmica : 2.200
Situación accidental. Combinación de impacto : 2.200

Factores de seguridad. EL geotécnico de Deslizamiento

Situación persistente. Combinación característica : 1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente : 1.500
Situación accidental. Combinación sísmica : 1.100
Situación accidental. Combinación de impacto : 1.100

Factores de seguridad. EL geotécnico de Vuelco rígido

Situación persistente. Combinación característica : 1.800
Situación persistente. Combinación cuasi permanente : 2.000
Situación accidental. Combinación sísmica : 1.500
Situación accidental. Combinación de impacto : 1.500

Factores de seguridad. EL geotécnico de Estabilidad global

Situación persistente. Combinación característica	:	1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	1.500
Situación accidental. Combinación sísmica	:	1.100
Situación accidental. Combinación de impacto	:	1.100

1.8 Configuración del cálculo

El cálculo de cada módulo se realiza considerando 5 secciones transversales del muro.

Las verificaciones de deslizamiento, vuelco y estabilidad global se realizan en las secciones transversales definidas, obteniéndose a partir de ellas un coeficiente de seguridad global del módulo ponderando cada sección por su anchura contributiva.

Para la verificación del estado límite de hundimiento, el cálculo se realiza para cada sección transversal definida, adoptándose para la verificación la presión máxima de entre todas las secciones transversales.

Para la obtención de las armaduras de flexión, cortante y fisuración, se realiza el cálculo de las mismas en cada una de las secciones transversales definidas, adoptándose la armadura máxima de entre todas ellas.

Las secciones transversales consideradas en cada módulo son :

Sección transversal	s / L (tanto por uno)
1	0.100
2	0.300
3	0.500
4	0.700
5	0.900

s : Distancia de la sección transversal al inicio del módulo.
L : Longitud del módulo.

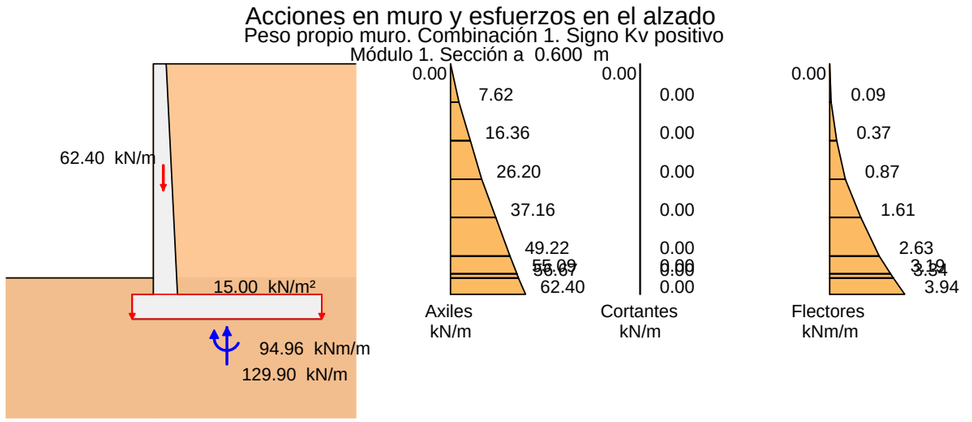
2 ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA

En este apartado se presentan los esfuerzos característicos (sin mayorar) correspondientes a cada acción. Así mismo, los parámetros geotécnicos utilizados corresponden también a los valores característicos.

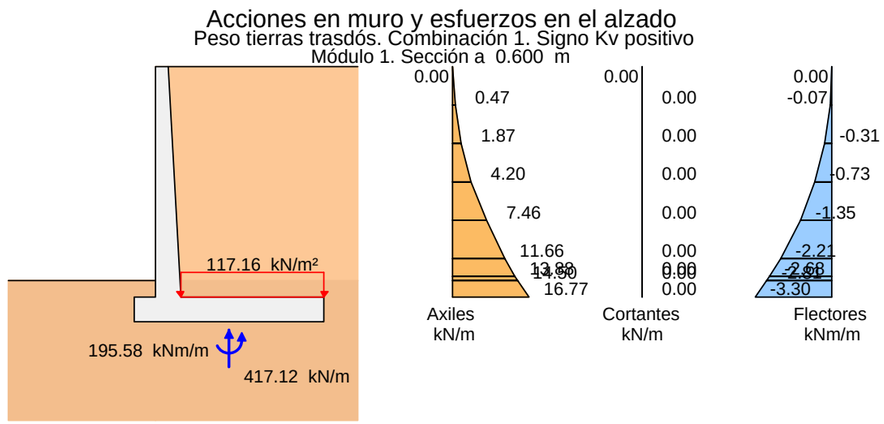
2.1 Módulo 1

2.1.1 Sección 1 (x = 0.600 m)

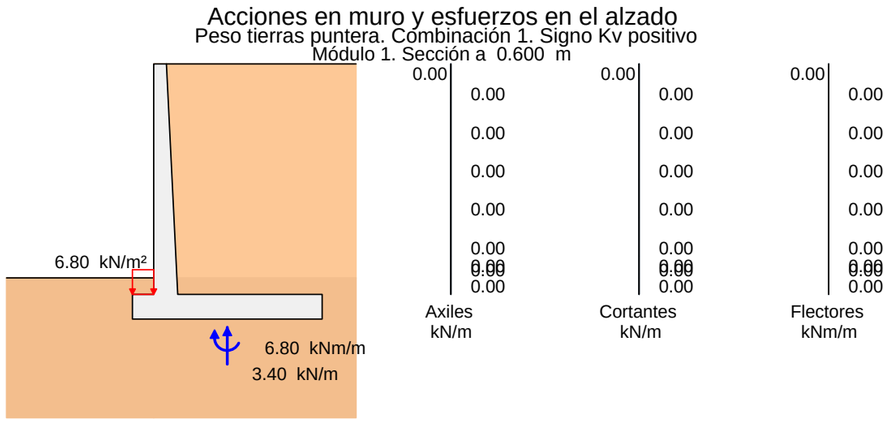
Peso propio muro



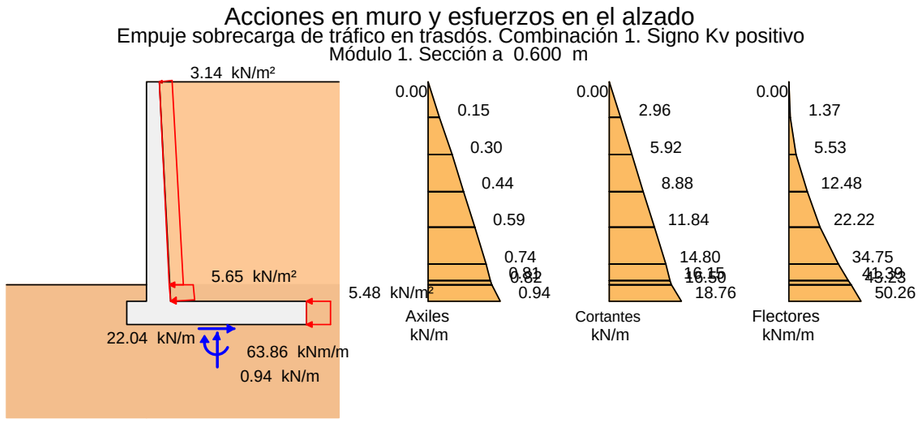
Peso tierras trasdós



Peso tierras puntera



Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós

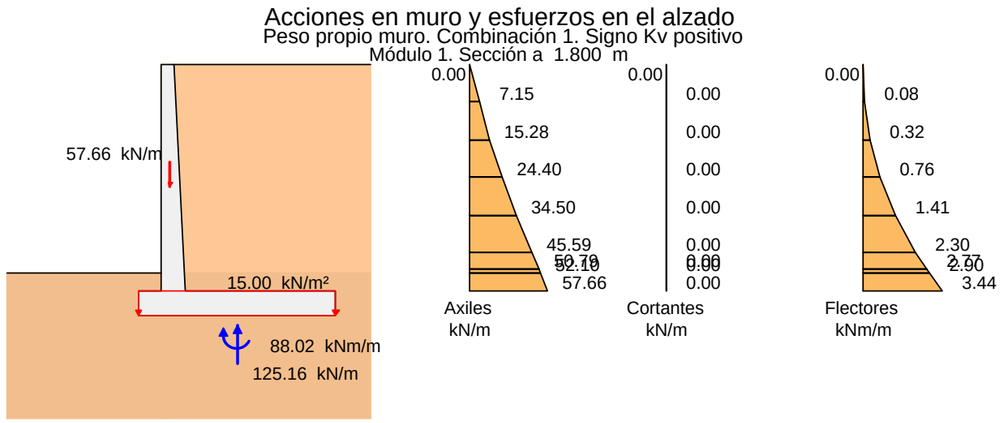


Empuje activo de las tierras del trasdós

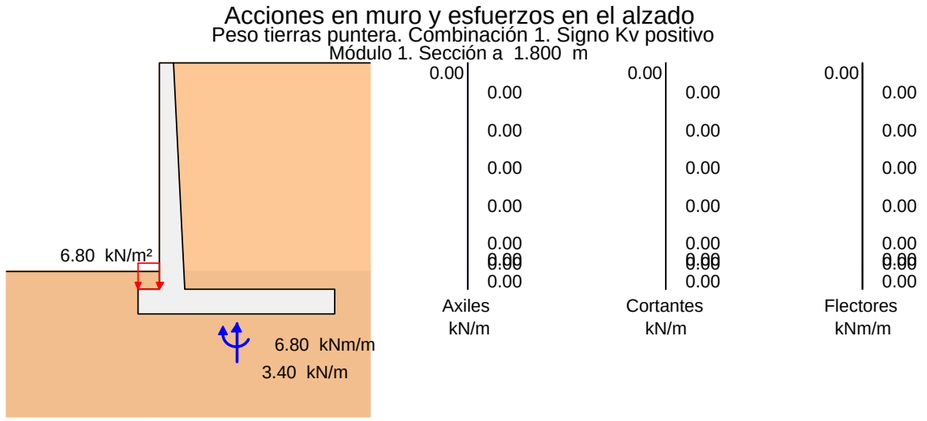
Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós

2.1.2 Sección 2 (x = 1.800 m)

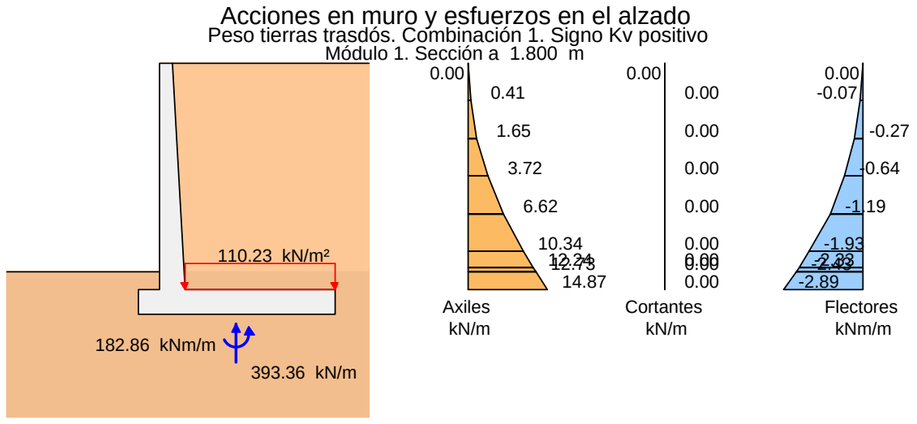
Peso propio muro



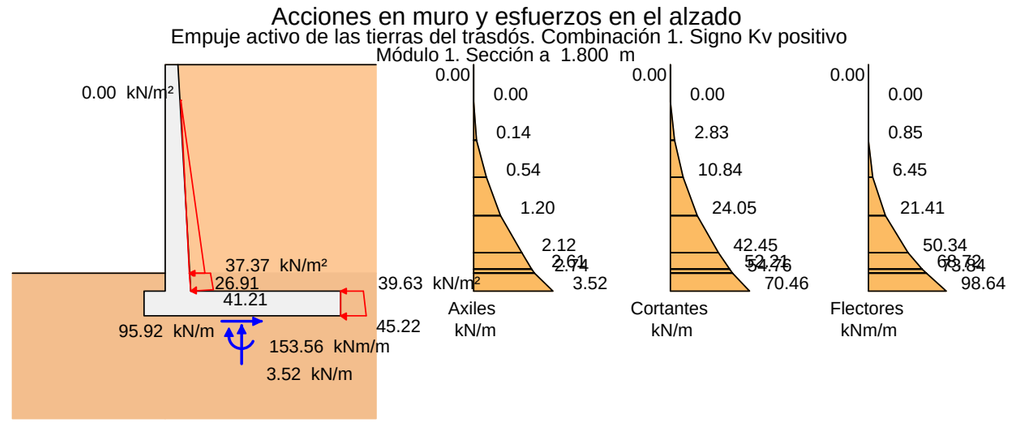
Peso tierras puntera



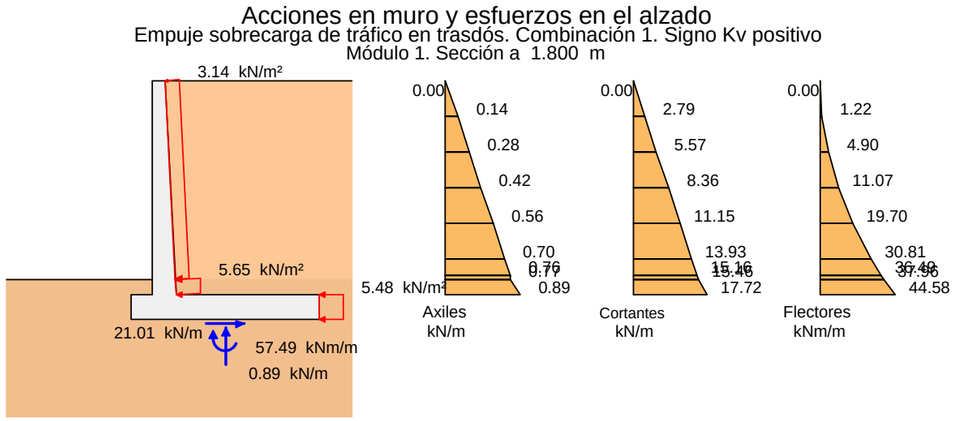
Peso tierras trasdós



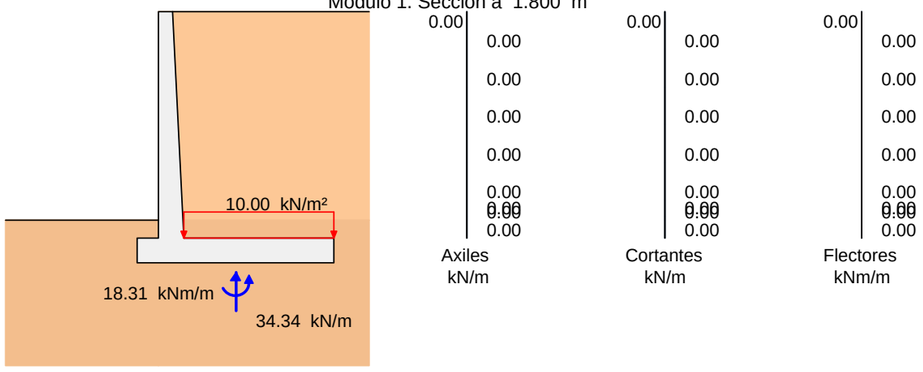
Empuje activo de las tierras del trasdós



Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós



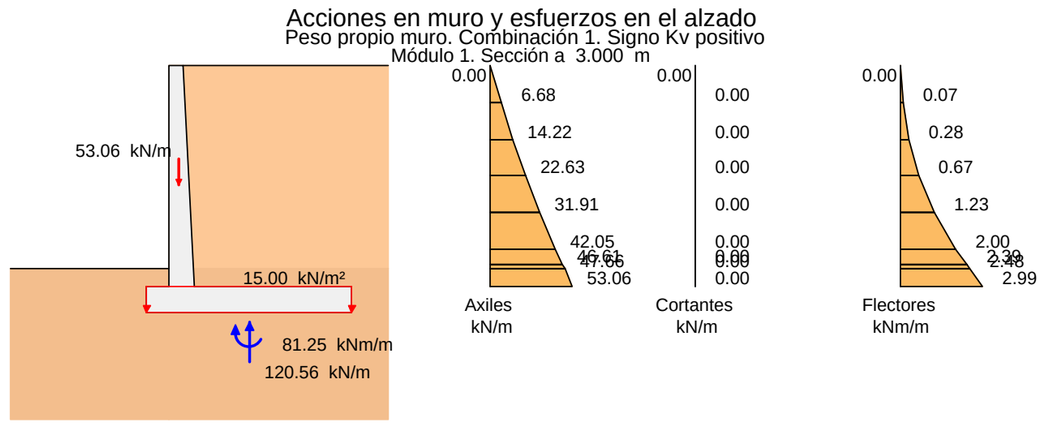
Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós



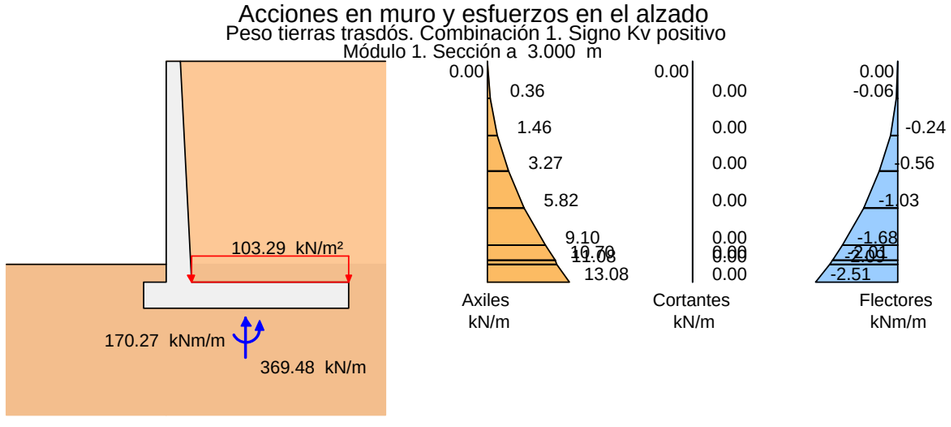
2.1.3

Sección 3 (x = 3.000 m)

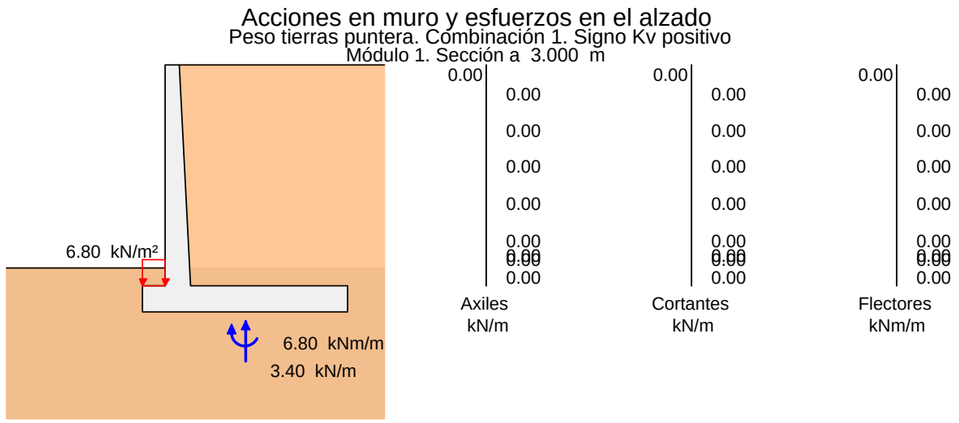
Peso propio muro



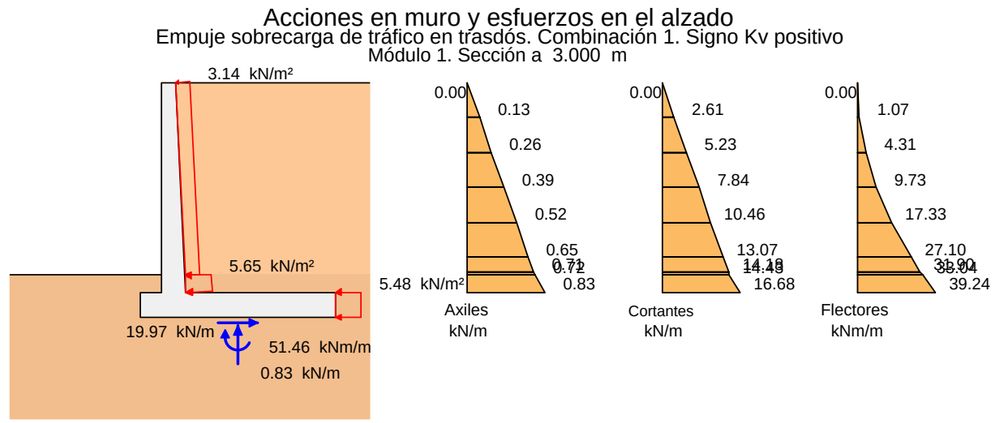
Peso tierras trasdós



Peso tierras puntera



Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós



Empuje activo de las tierras del trasdós

Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós

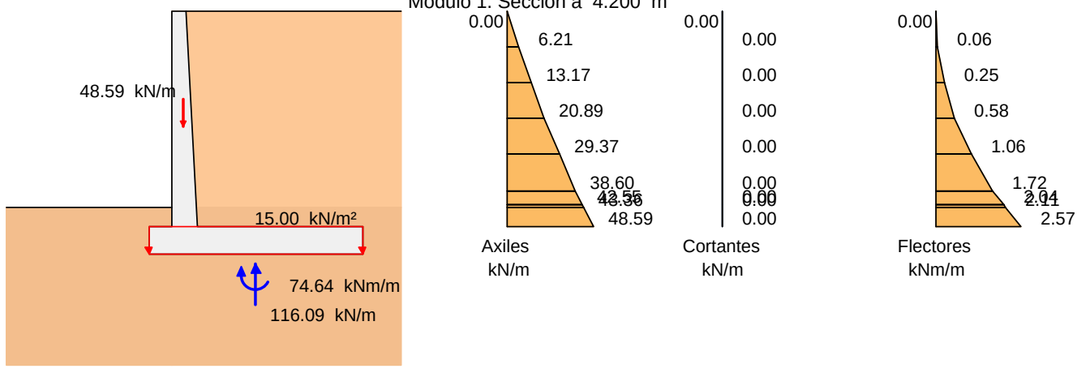
2.1.4 Sección 4 (x = 4.200 m)

Peso propio muro

Acciones en muro y esfuerzos en el alzado

Peso propio muro. Combinación 1. Signo Kv positivo

Módulo 1. Sección a 4.200 m

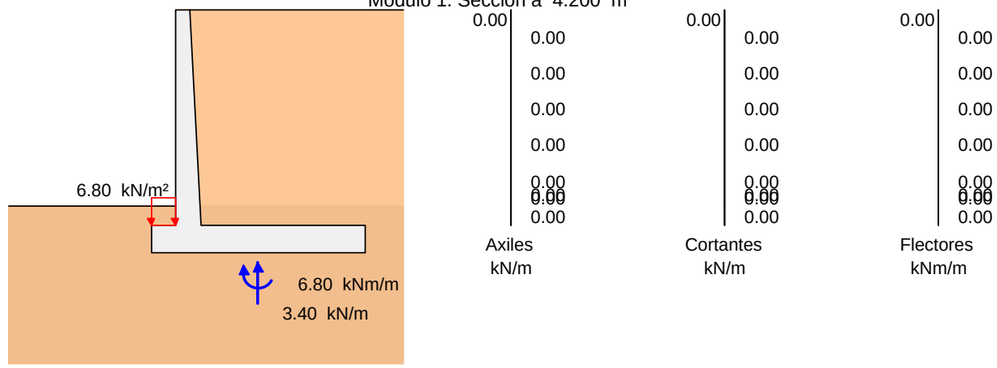


Peso tierras puntera

Acciones en muro y esfuerzos en el alzado

Peso tierras puntera. Combinación 1. Signo Kv positivo

Módulo 1. Sección a 4.200 m



Peso tierras trasdós

Acciones en muro y esfuerzos en el alzado

Peso tierras trasdós. Combinación 1. Signo Kv positivo

Módulo 1. Sección a 4.200 m

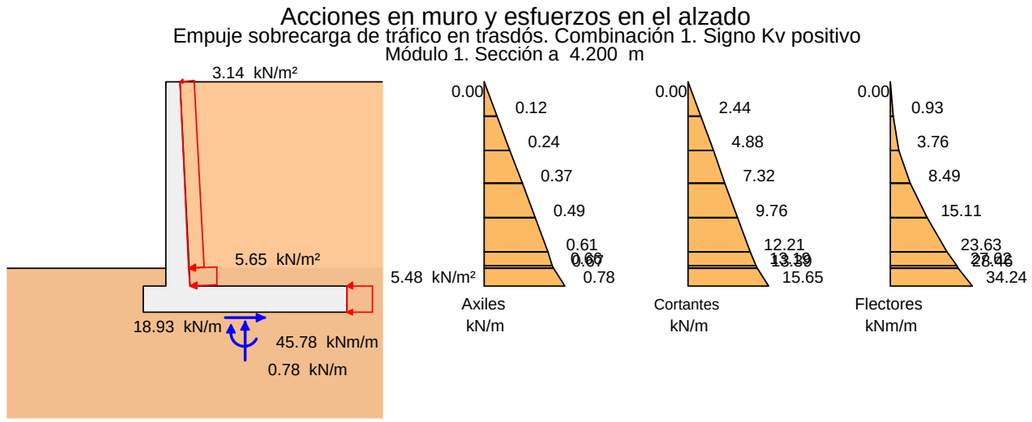
Empuje activo de las tierras del trasdós

Acciones en muro y esfuerzos en el alzado

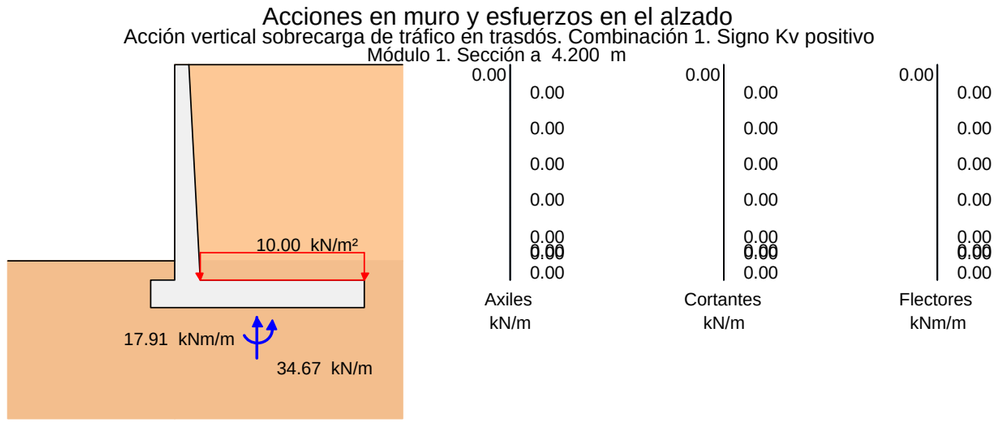
Empuje activo de las tierras del trasdós. Combinación 1. Signo Kv positivo

Módulo 1. Sección a 4.200 m

Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós

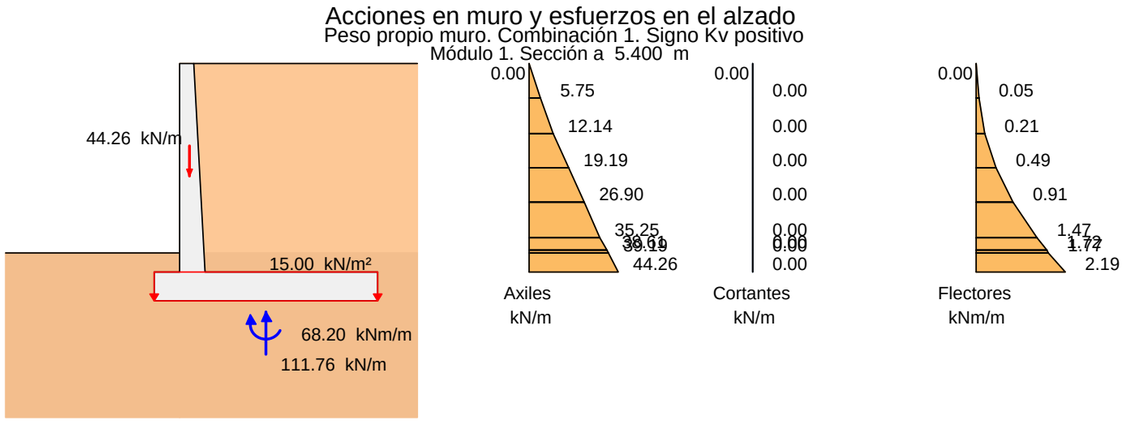


Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós

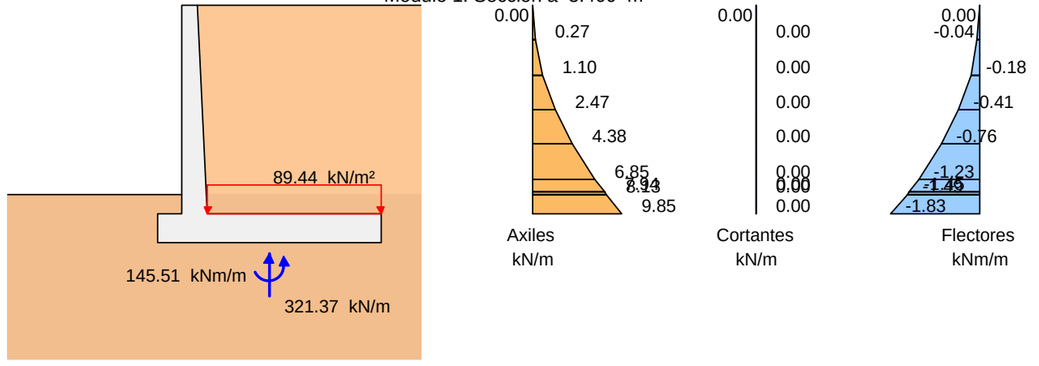


2.1.5 Sección 5 (x = 5.400 m)

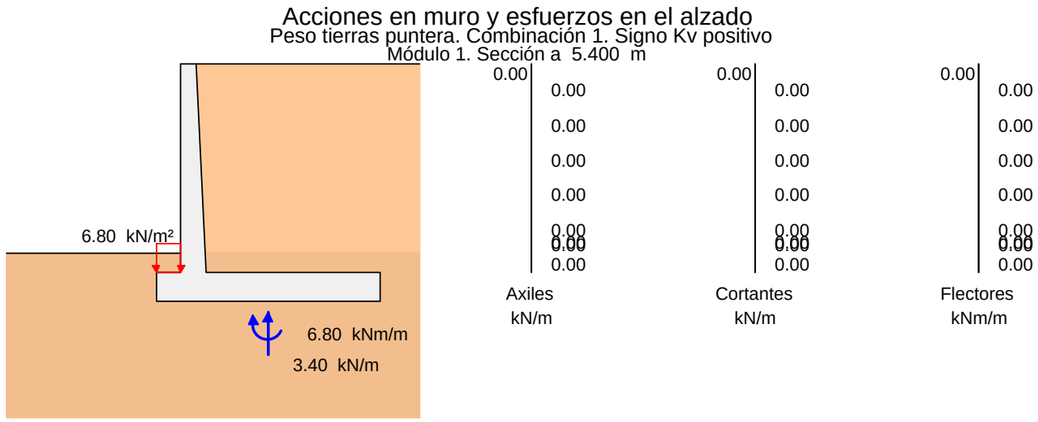
Peso propio muro



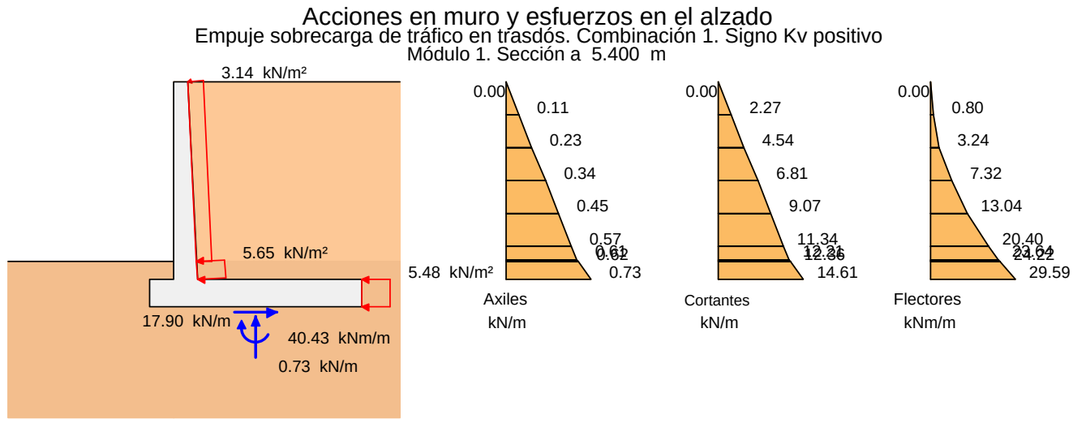
Peso tierras trasdós



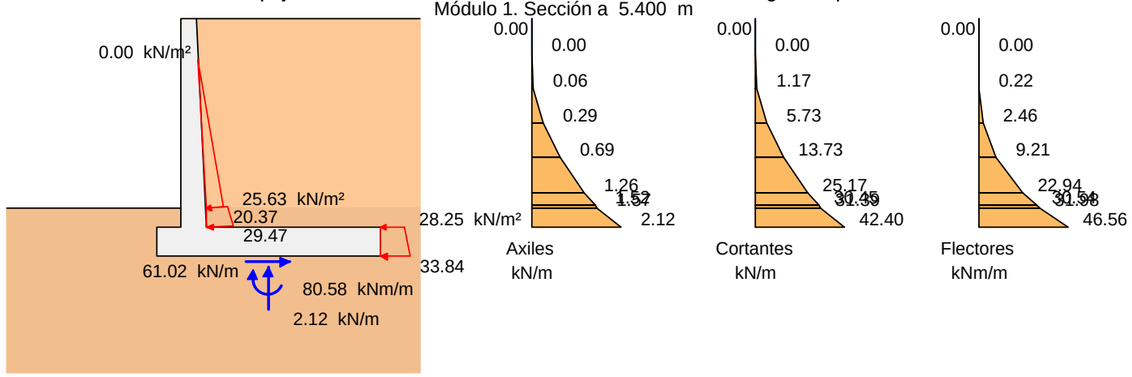
Peso tierras puntera



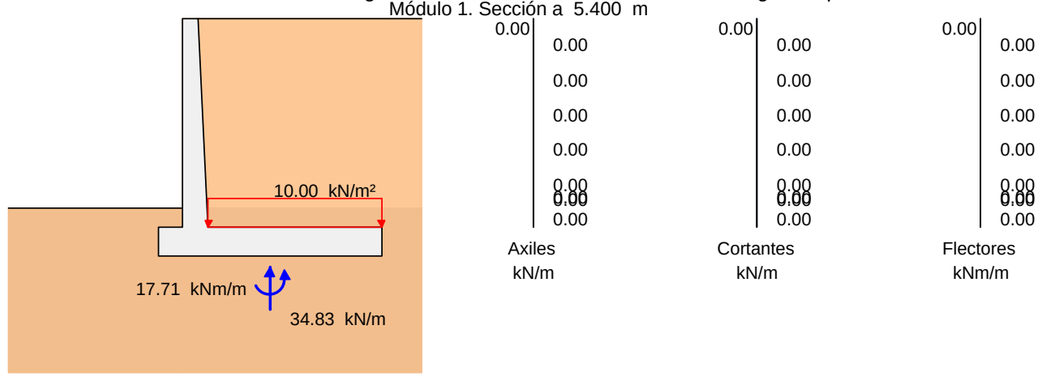
Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós



Empuje activo de las tierras del trasdós



Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós



3 ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO

3.1 Módulo 1

3.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	724.2	172.5	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	2216.3	528.0	0.0	0.0
Peso tierras puntera	20.4	4.9	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	0.0	0.0	481.4
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	0.0	0.0	114.1
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	2960.8	705.4	0.0	595.5

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	705.4 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	0.0 kN
Adherencia	:	378.0 kN
Total	:	1083.4 kN

Fuerza desestabilizadora : 595.5 kN

Factor de seguridad : 1.819
Factor de seguridad admisible : 1.500

FS = 1.819 > $FS_{admisible}$ = 1.500 -> **Cumple a deslizamiento.**

3.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	724.2	172.5	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	2216.3	528.0	0.0	0.0
Peso tierras puntera	20.4	4.9	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	0.0	0.0	481.4
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	0.0	0.0	114.1
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	2960.8	705.4	0.0	595.5

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	705.4 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	0.0 kN
Adherencia	:	378.0 kN
Total	:	1083.4 kN

Fuerza desestabilizadora : 595.5 kN

Factor de seguridad : 1.819
Factor de seguridad admisible : 1.300

FS = 1.819 > $FS_{admisible}$ = 1.300 -> **Cumple a deslizamiento.**

3.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

4 ESTADO LÍMITE DE VUELCO

4.1 Módulo 1

4.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	1140.9	0.0
Peso tierras trasdós	6008.9	0.0
Peso tierras puntera	5.1	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	699.6
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	286.4
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	7154.8	986.0

Momento estabilizador : 7154.8 kNm
Momento desestabilizador : 986.0 kNm

Factor de seguridad : 7.256
Factor de seguridad admisible : 2.000

FS = 7.256 > FSadm = 2.000 -> **Cumple a vuelco.**

4.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	1140.9	0.0
Peso tierras trasdós	6008.9	0.0
Peso tierras puntera	5.1	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	699.6
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	286.4
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	7154.8	986.0

Momento estabilizador : 7154.8 kNm
Momento desestabilizador : 986.0 kNm

Factor de seguridad : 7.256
Factor de seguridad admisible : 1.800

FS = 7.256 > FSadm = 1.800 -> **Cumple a vuelco.**

4.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

5 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

Para el cálculo de las presiones en el terreno se ha considerado una ley de distribución lineal sin resistencia a tracción.

5.1 Módulo 1

5.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kN/m)	H (kN/m)	M (kNm/m)
0.600	587.45	124.65	117.67
1.800	558.93	111.28	88.88
3.000	530.45	98.58	63.85
4.200	502.00	86.55	42.36
5.400	473.54	75.20	24.14

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x (m)	σ_1 (kN/m^2)	σ_2 (kN/m^2)	b (m)	Tipo
0.600	165.41	95.68	4.500	Trapecial
1.800	150.54	97.87	4.500	Trapecial
3.000	136.80	98.96	4.500	Trapecial
4.200	124.10	99.00	4.500	Trapecial
5.400	112.38	98.08	4.500	Trapecial

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	165.41	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	600.00	kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	3.627	
Factor de seguridad admisible	:	3.000	

FS = 3.627 > FSadm = 3.000 -> **Cumple a hundimiento.**

5.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kN/m)	H (kN/m)	M (kNm/m)
0.600	587.45	124.65	117.67
1.800	558.93	111.28	88.88
3.000	530.45	98.58	63.85
4.200	502.00	86.55	42.36
5.400	473.54	75.20	24.14

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x (m)	σ_1 (kN/m^2)	σ_2 (kN/m^2)	b (m)	Tipo
0.600	165.41	95.68	4.500	Trapecial
1.800	150.54	97.87	4.500	Trapecial
3.000	136.80	98.96	4.500	Trapecial
4.200	124.10	99.00	4.500	Trapecial
5.400	112.38	98.08	4.500	Trapecial

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	165.41	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	600.00	kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	3.627	
Factor de seguridad admisible	:	2.600	

FS = 3.627 > FSadm = 2.600 -> **Cumple a hundimiento.**

5.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

6 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

6.1 Módulo 1

6.1.1 Alzado

6.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.600 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\,max}^{-}$ (kN/m)	$M_{d\,max}^{+}$ (kNm/m)	$M_{d\,max}^{-}$ (kNm/m)
5.655	0.0	0.0	0.0	0.0
4.712	11.1	8.1	2.1	-0.0
3.770	25.3	18.4	10.3	1.1
2.827	42.7	31.0	31.7	8.3
1.885	63.2	46.0	74.8	26.9
0.942	87.0	63.3	147.8	62.5
0.513	98.9	72.0	193.2	85.9
0.400	102.1	74.4	206.5	92.9
0.000	114.4	83.2	260.5	121.6

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
5.655	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
4.712	8.3	2.1	0.1	5.4	3.1
3.770	18.9	10.1	0.5	5.7	3.5
2.827	32.0	31.4	1.5	6.0	4.0
1.885	47.6	74.2	3.5	6.3	4.4
0.942	65.7	146.8	6.6	6.6	4.8
0.513	74.7	192.1	8.4	6.7	5.0
0.400	77.2	205.3	8.9	6.7	5.1
0.000	86.7	259.2	10.9	6.9	5.2

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
5.655	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
4.712	11.1	2.1	0.0	0.0	0.9
3.770	25.3	10.2	0.0	0.0	1.1
2.827	42.7	31.5	0.0	0.0	1.2
1.885	63.2	74.3	0.0	0.0	1.3
0.942	87.0	147.0	0.0	0.0	1.4
0.513	98.9	192.2	0.0	0.0	1.5
0.400	102.1	205.5	0.0	0.0	1.5
0.000	114.4	259.4	0.0	0.0	1.6

Sección 2 (x = 1.800 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\,max}^{-}$ (kN/m)	$M_{d\,max}^{+}$ (kNm/m)	$M_{d\,max}^{-}$ (kNm/m)
5.325	0.0	0.0	0.0	0.0
4.438	10.4	7.6	1.9	-0.0
3.550	23.5	17.1	8.8	0.8
2.662	39.4	28.7	26.7	6.3
1.775	58.1	42.3	62.4	21.2
0.887	79.7	58.0	122.9	50.0
0.496	90.1	65.6	159.2	68.3
0.400	92.8	67.6	169.2	73.4
0.000	104.5	76.1	216.6	98.2

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
5.325	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
4.438	7.8	1.8	0.0	5.3	3.1
3.550	17.6	8.7	0.4	5.7	3.5
2.662	29.6	26.4	1.3	6.0	3.9
1.775	43.8	61.9	3.0	6.3	4.3
0.887	60.2	122.1	5.6	6.5	4.7
0.496	68.1	158.3	7.0	6.6	4.9
0.400	70.1	168.2	7.4	6.7	4.9
0.000	79.1	215.4	9.3	6.8	5.1

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
5.325	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
4.438	10.4	1.8	0.0	0.0	0.9
3.550	23.5	8.7	0.0	0.0	1.0
2.662	39.4	26.4	0.0	0.0	1.2
1.775	58.1	62.0	0.0	0.0	1.3
0.887	79.7	122.2	0.0	0.0	1.4
0.496	90.1	158.4	0.0	0.0	1.5
0.400	92.8	168.3	0.0	0.0	1.5
0.000	104.5	215.6	0.0	0.0	1.5

Sección 3 (x = 3.000 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\,max}^{-}$ (kN/m)	$M_{d\,max}^{+}$ (kNm/m)	$M_{d\,max}^{-}$ (kNm/m)
4.995	0.0	0.0	0.0	0.0
4.162	9.7	7.0	1.6	-0.0
3.330	21.7	15.8	7.5	0.5
2.497	36.2	26.4	22.2	4.7
1.665	53.2	38.7	51.5	16.4
0.832	72.7	53.0	101.1	39.3
0.480	81.8	59.5	129.6	53.4
0.400	83.9	61.1	136.7	56.9
0.000	95.1	69.2	178.0	78.0

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata	N_d	M_d	$A_{s\,cálculo}$	$A_{s\,mecánica}$	$A_{s\,geométrica}$

(m)	(kN/m)	(kNm/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
4.995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
4.162	7.2	1.6	0.0	5.3	3.1
3.330	16.2	7.4	0.3	5.6	3.4
2.497	27.2	22.0	1.1	5.9	3.8
1.665	40.0	51.1	2.5	6.2	4.2
0.832	54.8	100.4	4.6	6.4	4.6
0.480	61.7	128.8	5.8	6.5	4.7
0.400	63.3	135.9	6.1	6.6	4.8
0.000	71.9	176.9	7.8	6.7	4.9

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
4.995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
4.162	9.7	1.6	0.0	0.0	0.9
3.330	21.7	7.4	0.0	0.0	1.0
2.497	36.2	22.0	0.0	0.0	1.1
1.665	53.2	51.1	0.0	0.0	1.3
0.832	72.7	100.5	0.0	0.0	1.4
0.480	81.8	128.9	0.0	0.0	1.4
0.400	83.9	136.0	0.0	0.0	1.4
0.000	95.1	177.1	0.0	0.0	1.5

Sección 4 (x = 4.200 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^+$ (kN/m)	$N_{d\ max}^-$ (kN/m)	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)
4.665	0.0	0.0	0.0	0.0
3.888	9.0	6.5	1.4	-0.0
3.110	20.0	14.5	6.3	0.3
2.332	33.2	24.1	18.3	3.4
1.555	48.5	35.3	42.0	12.4
0.777	66.0	48.1	82.1	30.3
0.463	73.7	53.7	104.0	40.8
0.400	75.3	54.8	108.9	43.1
0.000	86.0	62.5	144.3	60.8

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
4.665	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.888	6.7	1.4	0.0	5.3	3.0
3.110	14.9	6.2	0.3	5.6	3.4
2.332	24.8	18.1	0.9	5.9	3.7
1.555	36.4	41.6	2.0	6.1	4.1
0.777	49.7	81.5	3.8	6.4	4.4
0.463	55.6	103.3	4.8	6.5	4.6
0.400	56.8	108.1	5.0	6.5	4.6
0.000	65.0	143.4	6.4	6.6	4.8

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)

4.665	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.888	9.0	1.4	0.0	0.0	0.9
3.110	20.0	6.2	0.0	0.0	1.0
2.332	33.2	18.1	0.0	0.0	1.1
1.555	48.5	41.7	0.0	0.0	1.2
0.777	66.0	81.6	0.0	0.0	1.3
0.463	73.7	103.4	0.0	0.0	1.4
0.400	75.3	108.3	0.0	0.0	1.4
0.000	86.0	143.6	0.0	0.0	1.4

Sección 5 (x = 5.400 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^+$ (kN/m)	$N_{d\ max}^-$ (kN/m)	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)
4.335	0.0	0.0	0.0	0.0
3.612	8.3	6.0	1.2	-0.0
2.890	18.3	13.3	5.3	0.2
2.168	30.2	21.9	14.9	2.4
1.445	43.9	32.0	33.8	9.1
0.723	59.6	43.4	65.8	22.7
0.447	66.0	48.1	82.2	30.3
0.400	67.2	48.9	85.2	31.7
0.000	77.3	56.2	115.3	46.3

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
4.335	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.612	6.2	1.2	0.0	5.3	3.0
2.890	13.7	5.2	0.2	5.5	3.4
2.168	22.6	14.8	0.7	5.8	3.7
1.445	33.0	33.5	1.6	6.0	4.0
0.723	44.8	65.2	3.1	6.3	4.3
0.447	49.7	81.6	3.8	6.4	4.4
0.400	50.6	84.6	4.0	6.4	4.5
0.000	58.4	114.6	5.2	6.5	4.7

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
4.335	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.612	8.3	1.2	0.0	0.0	0.9
2.890	18.3	5.2	0.0	0.0	1.0
2.168	30.2	14.8	0.0	0.0	1.1
1.445	43.9	33.6	0.0	0.0	1.2
0.723	59.6	65.3	0.0	0.0	1.3
0.447	66.0	81.6	0.0	0.0	1.3
0.400	67.2	84.7	0.0	0.0	1.3
0.000	77.3	114.7	0.0	0.0	1.4

6.1.1.2 Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura interior (cm^2/m)	Armadura exterior (cm^2/m)
5.655	0.8	0.8
5.325	2.4	0.9

4.995	4.0	0.9
4.712	5.4	0.9
4.665	5.4	0.9
4.438	5.5	1.0
4.335	5.5	1.0
4.162	5.6	1.0
3.888	5.7	1.0
3.770	5.7	1.1
3.612	5.8	1.1
3.550	5.8	1.1
3.330	5.9	1.1
3.110	5.9	1.2
2.890	6.0	1.2
2.827	6.0	1.2
2.662	6.1	1.2
2.497	6.1	1.2
2.332	6.2	1.3
2.168	6.2	1.3
1.885	6.3	1.3
1.775	6.4	1.3
1.665	6.4	1.3
1.555	6.4	1.4
1.445	6.5	1.4
0.942	6.6	1.4
0.887	6.8	1.5
0.832	7.1	1.5
0.777	7.3	1.5
0.723	7.5	1.5
0.513	8.4	1.5
0.496	8.4	1.5
0.480	8.5	1.5
0.463	8.6	1.5
0.447	8.7	1.5
0.400	8.9	1.5
0.000	10.9	1.6

6.1.2 Zapata

6.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.600 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^{+}$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.117	Delantera	1.5	0.1	0.1	5.4
0.235	Delantera	5.9	0.3	0.4	5.4
0.352	Delantera	13.1	0.6	0.8	5.4
0.470	Delantera	23.2	1.0	1.5	5.4
0.587	Delantera	36.1	1.6	2.2	5.4
0.995	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
1.696	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
2.397	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.098	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.799	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^{-}$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.117	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.235	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.352	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.470	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.587	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.995	Trasera	-292.6	13.1	6.9	5.4
1.696	Trasera	-222.2	9.9	6.8	5.4
2.397	Trasera	-144.7	6.4	6.8	5.4
3.098	Trasera	-73.1	3.2	4.3	5.4
3.799	Trasera	-20.5	0.9	1.3	5.4

Sección 2 (x = 1.800 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^{+}$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.117	Delantera	1.3	0.1	0.1	5.4
0.234	Delantera	5.2	0.2	0.3	5.4
0.351	Delantera	11.6	0.5	0.7	5.4
0.468	Delantera	20.6	0.9	1.3	5.4
0.585	Delantera	32.1	1.4	2.0	5.4
0.981	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
1.685	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
2.389	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.093	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.796	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^{-}$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.117	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.234	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.351	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.468	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.585	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.981	Trasera	-246.9	11.0	6.9	5.4
1.685	Trasera	-186.9	8.3	6.8	5.4
2.389	Trasera	-121.4	5.3	6.6	5.4
3.093	Trasera	-61.2	2.7	3.6	5.4
3.796	Trasera	-17.1	0.7	1.1	5.4

Sección 3 (x = 3.000 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^{+}$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.116	Delantera	1.2	0.0	0.1	5.4
0.233	Delantera	4.6	0.2	0.3	5.4
0.349	Delantera	10.3	0.4	0.7	5.4
0.466	Delantera	18.2	0.8	1.2	5.4
0.582	Delantera	28.4	1.2	1.8	5.4
0.967	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
1.674	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
2.380	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.087	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.793	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4

	Armadura superior				
Distancia a puntera	Zarpa	$M_{d\ max}^{-}$	$A_{s\ cálculo}$	$A_{s\ mecánica}$	$A_{s\ geométrica}$

(m)		(kNm/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
0.116	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.233	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.349	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.466	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.582	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.967	Trasera	-206.0	9.1	6.8	5.4
1.674	Trasera	-155.2	6.9	6.8	5.4
2.380	Trasera	-100.6	4.4	5.6	5.4
3.087	Trasera	-50.6	2.2	3.1	5.4
3.793	Trasera	-14.1	0.6	0.9	5.4

Sección 4 (x = 4.200 m)

		Armadura inferior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.116	Delantera	1.0	0.0	0.1	5.4
0.232	Delantera	4.0	0.2	0.3	5.4
0.348	Delantera	9.0	0.4	0.6	5.4
0.464	Delantera	16.0	0.7	1.0	5.4
0.580	Delantera	25.0	1.1	1.6	5.4
0.953	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
1.663	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
2.372	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.081	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.791	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4

		Armadura superior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.116	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.232	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.348	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.464	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.580	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.953	Trasera	-169.8	7.5	6.8	5.4
1.663	Trasera	-127.1	5.6	6.8	5.4
2.372	Trasera	-82.0	3.6	4.7	5.4
3.081	Trasera	-41.1	1.8	2.5	5.4
3.791	Trasera	-11.4	0.5	0.7	5.4

Sección 5 (x = 5.400 m)

		Armadura inferior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.116	Delantera	0.9	0.0	0.1	5.4
0.231	Delantera	3.5	0.2	0.2	5.4
0.347	Delantera	7.9	0.3	0.5	5.4
0.462	Delantera	14.0	0.6	0.9	5.4
0.578	Delantera	21.9	1.0	1.4	5.4
0.939	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
1.651	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
2.364	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.076	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4
3.788	Trasera	0.0	0.0	0.0	5.4

		Armadura superior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.116	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.231	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.347	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.462	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.578	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.939	Trasera	-137.8	6.1	6.8	5.4
1.651	Trasera	-102.4	4.5	5.7	5.4
2.364	Trasera	-65.7	2.9	3.9	5.4
3.076	Trasera	-32.8	1.4	2.0	5.4
3.788	Trasera	-9.1	0.4	0.6	5.4

6.1.2.2 Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura inferior (cm^2/m)	Armadura superior (cm^2/m)
0.117	Delantera	5.4	0.0
0.235	Delantera	5.4	0.0
0.352	Delantera	5.4	0.0
0.470	Delantera	5.4	0.0
0.587	Delantera	5.4	0.2
0.939	Trasera	5.4	11.3
0.953	Trasera	5.4	11.8
0.967	Trasera	5.4	12.2
0.981	Trasera	5.4	12.7
0.995	Trasera	5.4	13.1
1.651	Trasera	5.4	10.1
1.663	Trasera	5.4	10.0
1.674	Trasera	5.4	10.0
1.685	Trasera	5.4	9.9
1.696	Trasera	5.4	9.9
2.364	Trasera	5.4	6.9
2.380	Trasera	5.4	6.9
2.397	Trasera	5.4	6.8
3.076	Trasera	5.4	5.4
3.087	Trasera	5.4	5.4
3.098	Trasera	5.4	5.4
3.788	Trasera	5.4	5.4
3.799	Trasera	5.4	5.4

6.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación fundamental. Verifica la comprobación

7 ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

M_k: Flector máximo. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
N_k: Axil concomitante. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
w_k: Abertura de fisura.
w_{adm}: Abertura de fisura admisible.

7.1 Módulo 1

7.1.1 Alzado

7.1.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Armadura vertical interior del alzado. Posición J.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
5.655	Ø16/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
5.325	Ø16/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.995	Ø16/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.712	Ø16/0.175 m	8.24	1.39	0.00	0.30
4.665	Ø16/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.438	Ø16/0.175 m	7.70	1.23	0.00	0.30
4.335	Ø16/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.162	Ø16/0.175 m	7.17	1.08	0.00	0.30
3.888	Ø16/0.175 m	6.65	0.94	0.00	0.30
3.770	Ø16/0.175 m	18.70	6.78	0.01	0.30
3.612	Ø16/0.175 m	6.13	0.81	0.00	0.30
3.550	Ø16/0.175 m	17.36	5.80	0.01	0.30
3.330	Ø16/0.175 m	16.05	4.93	0.00	0.30
3.110	Ø16/0.175 m	14.77	4.17	0.00	0.30
2.890	Ø16/0.175 m	13.52	3.50	0.00	0.30
2.827	Ø16/0.175 m	31.49	21.01	0.03	0.30
2.662	Ø16/0.175 m	29.08	17.64	0.02	0.30
2.497	Ø16/0.175 m	26.74	14.68	0.02	0.30
2.332	Ø16/0.175 m	24.48	12.10	0.01	0.30
2.168	Ø16/0.175 m	22.29	9.87	0.01	0.30
1.885	Ø16/0.175 m	46.62	49.58	0.06	0.30
1.775	Ø16/0.175 m	42.88	41.34	0.05	0.30
1.665	Ø16/0.175 m	39.26	34.11	0.04	0.30
1.555	Ø16/0.175 m	35.78	27.82	0.03	0.30
1.445	Ø16/0.175 m	32.42	22.40	0.03	0.30
0.942	Ø16/0.175 m	64.08	98.03	0.12	0.30
0.887	Ø16/0.175 m	58.75	81.52	0.10	0.30
0.832	Ø16/0.175 m	53.61	67.03	0.08	0.30
0.777	Ø16/0.175 m	48.67	54.43	0.07	0.30
0.723	Ø16/0.175 m	43.93	43.58	0.05	0.30
0.513	Ø16/0.175 m	72.82	128.21	0.15	0.30
0.496	Ø16/0.175 m	66.40	105.65	0.13	0.30
0.480	Ø16/0.175 m	60.23	85.97	0.10	0.30
0.463	Ø16/0.175 m	54.33	68.98	0.08	0.30
0.447	Ø16/0.175 m	48.68	54.46	0.07	0.30
0.400	Ø16/0.175 m	75.19	137.07	0.16	0.30
0.400	Ø16/0.175 m	68.34	112.26	0.13	0.30
0.400	Ø16/0.175 m	61.78	90.72	0.11	0.30
0.400	Ø16/0.175 m	55.50	72.20	0.09	0.30
0.400	Ø16/0.175 m	49.51	56.48	0.07	0.30
0.000	Ø16/0.175 m	76.94	143.77	0.18	0.30
0.000	Ø16/0.175 m	69.99	118.11	0.14	0.30
0.000	Ø16/0.175 m	63.33	95.77	0.12	0.30
0.000	Ø16/0.175 m	56.96	76.50	0.09	0.30
0.000	Ø16/0.175 m	84.17	172.98	0.29	0.30

Armadura vertical exterior del alzado. Posición M.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
5.655	Ø12/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
5.325	Ø12/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.995	Ø12/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.712	Ø12/0.350 m	8.09	0.01	0.00	0.30
4.665	Ø12/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.438	Ø12/0.350 m	7.56	0.01	0.00	0.30
4.335	Ø12/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.162	Ø12/0.350 m	7.04	0.01	0.00	0.30
3.888	Ø12/0.350 m	6.53	0.01	0.00	0.30
3.770	Ø12/0.350 m	18.40	1.25	0.00	0.30
3.612	Ø12/0.350 m	6.02	0.01	0.00	0.30
3.550	Ø12/0.350 m	17.08	0.90	0.00	0.30
3.330	Ø12/0.350 m	15.79	0.62	0.00	0.30
3.110	Ø12/0.350 m	14.53	0.41	0.00	0.30
2.890	Ø12/0.350 m	13.30	0.26	0.00	0.30
2.827	Ø12/0.350 m	31.05	8.52	0.00	0.30
2.662	Ø12/0.350 m	28.66	6.57	0.00	0.30
2.497	Ø12/0.350 m	26.35	4.94	0.00	0.30
2.332	Ø12/0.350 m	24.11	3.61	0.00	0.30
2.168	Ø12/0.350 m	21.95	2.54	0.00	0.30
1.885	Ø12/0.350 m	46.03	27.36	0.00	0.30
1.775	Ø12/0.350 m	42.32	21.64	0.00	0.30
1.665	Ø12/0.350 m	38.74	16.78	0.00	0.30
1.555	Ø12/0.350 m	35.29	12.71	0.00	0.30
1.445	Ø12/0.350 m	31.97	9.35	0.00	0.30
0.942	Ø12/0.350 m	63.34	63.28	0.00	0.30
0.887	Ø12/0.350 m	58.05	50.71	0.00	0.30
0.832	Ø12/0.350 m	52.95	39.93	0.00	0.30
0.777	Ø12/0.350 m	48.06	30.79	0.00	0.30
0.723	Ø12/0.350 m	43.36	23.17	0.00	0.30
0.513	Ø12/0.350 m	72.01	86.82	0.00	0.30
0.496	Ø12/0.350 m	65.64	69.16	0.00	0.30
0.480	Ø12/0.350 m	59.53	54.07	0.00	0.30
0.463	Ø12/0.350 m	53.67	41.36	0.00	0.30
0.447	Ø12/0.350 m	48.07	30.82	0.00	0.30
0.400	Ø12/0.350 m	74.37	93.84	0.00	0.30
0.400	Ø12/0.350 m	67.57	74.30	0.00	0.30
0.400	Ø12/0.350 m	61.06	57.68	0.00	0.30
0.400	Ø12/0.350 m	54.83	43.75	0.00	0.30
0.400	Ø12/0.350 m	48.89	32.26	0.00	0.30
0.000	Ø12/0.350 m	76.05	99.20	0.00	0.30
0.000	Ø12/0.350 m	69.16	78.88	0.00	0.30
0.000	Ø12/0.350 m	62.55	61.53	0.00	0.30
0.000	Ø12/0.350 m	56.23	46.92	0.00	0.30
0.000	Ø12/0.350 m	83.23	122.73	0.00	0.30

7.1.2 Zapata

7.1.2.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Armadura transversal inferior de la zapata. Posición B.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)

0.117	Delantera	Ø20/0.350 m	0.00	1.03	0.00	0.30
0.235	Delantera	Ø20/0.350 m	0.00	4.09	0.01	0.30
0.352	Delantera	Ø20/0.350 m	0.00	9.16	0.02	0.30
0.470	Delantera	Ø20/0.350 m	0.00	16.21	0.04	0.30
0.587	Delantera	Ø20/0.350 m	0.00	25.24	0.06	0.30
0.939	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	3.47	0.01	0.30
0.953	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	2.60	0.01	0.30
0.967	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	1.74	0.00	0.30
0.981	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.87	0.00	0.30
0.995	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.651	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.663	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.674	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.685	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.696	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.364	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.380	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.397	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.076	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.087	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.098	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.788	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.799	Trasera	Ø20/0.350 m	0.00	0.00	0.00	0.30

Armadura transversal superior de la zapata. Posición E.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
0.117	Delantera	Ø20/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.235	Delantera	Ø20/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.352	Delantera	Ø20/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.470	Delantera	Ø20/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.587	Delantera	Ø20/0.175 m	0.00	-2.36	0.00	0.30
0.939	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-161.53	0.17	0.30
0.953	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-167.97	0.19	0.30
0.967	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-174.40	0.21	0.30
0.981	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-180.84	0.23	0.30
0.995	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-187.28	0.25	0.30
1.651	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-139.91	0.12	0.30
1.663	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-139.10	0.12	0.30
1.674	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-138.29	0.12	0.30
1.685	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-137.48	0.12	0.30
1.696	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-136.67	0.12	0.30
2.364	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-88.59	0.08	0.30
2.380	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-87.38	0.08	0.30
2.397	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-86.16	0.07	0.30
3.076	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-43.82	0.04	0.30
3.087	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-43.12	0.04	0.30
3.098	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-42.42	0.04	0.30
3.788	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-12.13	0.01	0.30
3.799	Trasera	Ø20/0.175 m	0.00	-11.64	0.01	0.30

7.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR CORTANTE

8.1 Módulo 1

8.1.1 Alzado

8.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.600 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^+$ (kN/m)	$N_{d\,max}^-$ (kN/m)	$V_{d\,max}^+$ (kN/m)	$V_{d\,max}^-$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
5.655	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.712	11.1	8.1	4.5	0.0	8.3	4.5	2.1
3.770	25.3	18.4	14.2	3.5	18.9	14.2	10.1
2.827	42.7	31.0	32.7	12.9	32.0	32.7	31.4
1.885	63.2	46.0	59.9	28.1	47.6	59.9	74.2
0.942	87.0	63.3	96.0	49.2	65.7	96.0	146.8
0.513	98.9	72.0	115.4	60.8	74.7	115.4	192.1
0.400	102.1	74.4	120.7	64.0	77.2	120.7	205.3
0.000	114.4	83.2	150.0	81.3	86.7	150.0	259.2

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
5.655	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.712	4.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.770	14.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.827	32.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.885	59.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.942	96.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.513	115.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.400	120.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	150.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\,min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\,long}$ (m)	$S_{max\,trans}$ (m)
5.655	0.0			237.8	0.0	0.0		
4.712	4.5			278.7	0.0	0.0		
3.770	14.2			320.3	0.0	0.0		
2.827	32.7			362.7	0.0	0.0		
1.885	59.9			236.1	0.0	0.0		
0.942	96.0			256.3	0.0	0.0		

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

0.513	115.4	265.6	0.0	0.0	
0.400	120.7	268.0	0.0	0.0	
0.000	150.0	276.7	0.0	0.0	

Sección 2 (x = 1.800 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\,max}^{-}$ (kN/m)	$V_{d\,max}^{+}$ (kN/m)	$V_{d\,max}^{-}$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
5.325	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.438	10.4	7.6	4.2	0.0	7.8	4.2	1.8
3.550	23.5	17.1	12.6	2.8	17.6	12.6	8.7
2.662	39.4	28.7	28.8	10.8	29.6	28.8	26.4
1.775	58.1	42.3	52.8	24.0	43.8	52.8	61.9
0.887	79.7	58.0	84.6	42.4	60.2	84.6	122.1
0.496	90.1	65.6	101.1	52.2	68.1	101.1	158.3
0.400	92.8	67.6	105.3	54.8	70.1	105.3	168.2
0.000	104.5	76.1	132.3	70.5	79.1	132.3	215.4

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
5.325	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.438	4.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.550	12.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.662	28.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.775	52.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.887	84.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.496	101.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.400	105.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	132.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\,min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\,long}$ (m)	$S_{max\,trans}$ (m)
5.325	0.0			237.8	0.0	0.0		
4.438	4.2			276.3	0.0	0.0		
3.550	12.6			315.4	0.0	0.0		
2.662	28.8			355.2	0.0	0.0		
1.775	52.8			231.4	0.0	0.0		
0.887	84.6			250.4	0.0	0.0		
0.496	101.1			258.8	0.0	0.0		
0.400	105.3			260.9	0.0	0.0		
0.000	132.3			269.6	0.0	0.0		

Sección 3 (x = 3.000 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre	$N_{d\,max}^{+}$	$N_{d\,max}^{-}$	$V_{d\,max}^{+}$	$V_{d\,max}^{-}$	N_d	V_d	M_d
zapata (m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)
4.995	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.162	9.7	7.0	3.9	-0.0	7.2	3.9	1.6
3.330	21.7	15.8	11.1	2.2	16.2	11.1	7.4
2.497	36.2	26.4	25.2	9.0	27.2	25.2	22.0
1.665	53.2	38.7	46.1	20.3	40.0	46.1	51.1
0.832	72.7	53.0	73.9	36.2	54.8	73.9	100.4
0.480	81.8	59.5	87.7	44.3	61.7	87.7	128.8
0.400	83.9	61.1	91.0	46.3	63.3	91.0	135.9
0.000	95.1	69.2	115.6	60.4	71.9	115.6	176.9

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
4.995	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.162	3.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.330	11.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.497	25.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.665	46.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.832	73.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.480	87.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.400	91.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	115.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\,min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\,long}$ (m)	$S_{max\,trans}$ (m)
4.995	0.0			237.8	0.0	0.0		
4.162	3.9			273.9	0.0	0.0		
3.330	11.1			310.5	0.0	0.0		
2.497	25.2			347.8	0.0	0.0		
1.665	46.1			226.7	0.0	0.0		
0.832	73.9			244.5	0.0	0.0		
0.480	87.7			252.1	0.0	0.0		
0.400	91.0			253.8	0.0	0.0		
0.000	115.6			262.5	0.0	0.0		

Sección 4 (x = 4.200 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\,max}^{-}$ (kN/m)	$V_{d\,max}^{+}$ (kN/m)	$V_{d\,max}^{-}$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
4.665	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.888	9.0	6.5	3.7	-0.0	6.7	3.7	1.4
3.110	20.0	14.5	9.8	1.6	14.9	9.8	6.2
2.332	33.2	24.1	21.9	7.3	24.8	21.9	18.1
1.555	48.5	35.3	39.9	16.8	36.4	39.9	41.6
0.777	66.0	48.1	64.0	30.4	49.7	64.0	81.5
0.463	73.7	53.7	75.4	37.1	55.6	75.4	103.3

0.400	75.3	54.8	77.8	38.5	56.8	77.8	108.1
0.000	86.0	62.5	100.0	51.0	65.0	100.0	143.4

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
4.665	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.888	3.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.110	9.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.332	21.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.555	39.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.777	64.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.463	75.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.400	77.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	100.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
4.665	0.0			237.8	0.0	0.0		
3.888	3.7			271.5	0.0	0.0		
3.110	9.8			305.7	0.0	0.0		
2.332	21.9			340.3	0.0	0.0		
1.555	39.9			375.5	0.0	0.0		
0.777	64.0			238.6	0.0	0.0		
0.463	75.4			245.4	0.0	0.0		
0.400	77.8			246.7	0.0	0.0		
0.000	100.0			255.4	0.0	0.0		

Sección 5 (x = 5.400 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^+$ (kN/m)	$N_{d\ max}^-$ (kN/m)	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
4.335	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.612	8.3	6.0	3.4	-0.0	6.2	3.4	1.2
2.890	18.3	13.3	8.6	1.2	13.7	8.6	5.2
2.168	30.2	21.9	18.8	5.7	22.6	18.8	14.8
1.445	43.9	32.0	34.2	13.7	33.0	34.2	33.5
0.723	59.6	43.4	54.8	25.2	44.8	54.8	65.2
0.447	66.0	48.1	64.0	30.4	49.7	64.0	81.6
0.400	67.2	48.9	65.6	31.4	50.6	65.6	84.6
0.000	77.3	56.2	85.5	42.4	58.4	85.5	114.6

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
4.335	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.612	3.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.890	8.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.168	18.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.445	34.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.723	54.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.447	64.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.400	65.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	85.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
4.335	0.0			237.8	0.0	0.0		
3.612	3.4			269.1	0.0	0.0		
2.890	8.6			300.8	0.0	0.0		
2.168	18.8			332.9	0.0	0.0		
1.445	34.2			365.5	0.0	0.0		
0.723	54.8			232.8	0.0	0.0		
0.447	64.0			238.7	0.0	0.0		
0.400	65.6			239.7	0.0	0.0		
0.000	85.5			248.3	0.0	0.0		

8.1.1.2 Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura (cm^2/m^2)
5.655	0.0
5.325	0.0
4.995	0.0
4.712	0.0
4.665	0.0
4.438	0.0
4.335	0.0
4.162	0.0
3.888	0.0
3.770	0.0
3.612	0.0
3.550	0.0
3.330	0.0
3.110	0.0
2.890	0.0
2.827	0.0
2.662	0.0
2.497	0.0
2.332	0.0
2.168	0.0
1.885	0.0
1.775	0.0
1.665	0.0
1.555	0.0
1.445	0.0
0.942	0.0

0.887	0.0
0.832	0.0
0.777	0.0
0.723	0.0
0.513	0.0
0.496	0.0
0.480	0.0
0.463	0.0
0.447	0.0
0.400	0.0
0.000	0.0

8.1.2 Zapata

8.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.600 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$V_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.500	Delantera	0.0	-103.7	-103.7	26.2
1.083	Trasera	0.0	-113.6	-113.6	-275.5
2.094	Trasera	0.0	-112.0	-112.0	-174.0
2.575	Trasera	0.0	-106.8	-106.8	-125.5
3.056	Trasera	0.0	-93.3	-93.3	-77.0
3.538	Trasera	0.0	-71.1	-71.1	-37.0
4.019	Trasera	0.0	-40.0	-40.0	-10.0

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.500	-103.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.083	-113.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.094	-112.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.575	-106.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.056	-93.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.538	-71.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.019	-40.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm²/m²)	$A_{t\ min}$ (cm²/m²)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			481.7	0	0		
0.500	-103.7			481.7	0	0		
1.083	-113.6			271.8	0	0		
2.094	-112.0			271.8	0	0		
2.575	-106.8			271.8	0	0		
3.056	-93.3			271.8	0	0		
3.538	-71.1			481.7	0	0		
4.019	-40.0			481.7	0	0		

Sección 2 (x = 1.800 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$V_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.500	Delantera	0.0	-93.0	-93.0	23.5
1.066	Trasera	0.0	-98.8	-98.8	-231.8
2.080	Trasera	0.0	-94.3	-94.3	-146.1
2.564	Trasera	0.0	-89.5	-89.5	-105.5
3.048	Trasera	0.0	-78.1	-78.1	-64.7
3.532	Trasera	0.0	-59.4	-59.4	-31.1
4.016	Trasera	0.0	-33.3	-33.3	-8.4

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.500	-93.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.066	-98.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.080	-94.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.564	-89.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.048	-78.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.532	-59.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.016	-33.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm²/m²)	$A_{t\ min}$ (cm²/m²)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			481.7	0	0		
0.500	-93.0			481.7	0	0		
1.066	-98.8			271.8	0	0		
2.080	-94.3			271.8	0	0		
2.564	-89.5			271.8	0	0		
3.048	-78.1			481.7	0	0		
3.532	-59.4			481.7	0	0		
4.016	-33.3			481.7	0	0		

Sección 3 (x = 3.000 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$V_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.500	Delantera	0.0	-83.1	-83.1	20.9

1.050	Trasera	0.0	-85.6	-85.6	-192.7
2.066	Trasera	0.0	-78.5	-78.5	-121.1
2.553	Trasera	0.0	-74.1	-74.1	-87.6
3.040	Trasera	0.0	-64.5	-64.5	-53.6
3.527	Trasera	0.0	-48.9	-48.9	-25.7
4.013	Trasera	0.0	-27.4	-27.4	-6.9

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.500	-83.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.050	-85.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.066	-78.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.553	-74.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.040	-64.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.527	-48.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.013	-27.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			481.7	0	0		
0.500	-83.1			481.7	0	0		
1.050	-85.6			271.8	0	0		
2.066	-78.5			271.8	0	0		
2.553	-74.1			271.8	0	0		
3.040	-64.5			481.7	0	0		
3.527	-48.9			481.7	0	0		
4.013	-27.4			481.7	0	0		

Sección 4 (x = 4.200 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.500	Delantera	0.0	-73.9	-73.9	18.6
1.033	Trasera	0.0	-73.9	-73.9	-158.0
2.053	Trasera	0.0	-64.5	-64.5	-98.8
2.542	Trasera	0.0	-60.6	-60.6	-71.6
3.032	Trasera	0.0	-52.5	-52.5	-43.7
3.521	Trasera	0.0	-39.7	-39.7	-21.0
4.011	Trasera	0.0	-22.2	-22.2	-5.6

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del
0.500	-73.9			alma No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.033	-73.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.053	-64.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.542	-60.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.032	-52.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.521	-39.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.011	-22.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			481.7	0	0		
0.500	-73.9			481.7	0	0		
1.033	-73.9			271.8	0	0		
2.053	-64.5			271.8	0	0		
2.542	-60.6			481.7	0	0		
3.032	-52.5			481.7	0	0		
3.521	-39.7			481.7	0	0		
4.011	-22.2			481.7	0	0		

Sección 5 (x = 5.400 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.500	Delantera	0.0	-65.4	-65.4	16.4
1.017	Trasera	0.0	-63.6	-63.6	-127.5
2.039	Trasera	0.0	-52.4	-52.4	-79.1
2.531	Trasera	0.0	-48.7	-48.7	-57.4
3.023	Trasera	0.0	-41.9	-41.9	-35.0
3.516	Trasera	0.0	-31.6	-31.6	-16.7
4.008	Trasera	0.0	-17.6	-17.6	-4.5

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.500	-65.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.017	-63.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.039	-52.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.531	-48.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.023	-41.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.516	-31.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
4.008	-17.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del

		alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			481.7	0	0		
0.500	-65.4			481.7	0	0		
1.017	-63.6			271.8	0	0		
2.039	-52.4			271.8	0	0		
2.531	-48.7			481.7	0	0		
3.023	-41.9			481.7	0	0		
3.516	-31.6			481.7	0	0		
4.008	-17.6			481.7	0	0		

8.1.2.2 Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Armadura (cm^2/m^2)
0.000	0.0
0.500	0.0
1.017	0.0
1.033	0.0
1.050	0.0
1.066	0.0
1.083	0.0
2.039	0.0
2.053	0.0
2.066	0.0
2.080	0.0
2.094	0.0
2.531	0.0
2.542	0.0
2.553	0.0
2.564	0.0
2.575	0.0
3.023	0.0
3.040	0.0
3.056	0.0
3.516	0.0
3.527	0.0
3.538	0.0
4.008	0.0
4.019	0.0

8.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación fundamental. Verifica la comprobación

ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

Los movimientos calculados corresponden a la deformación del alzado del muro, no incluyendo por tanto los movimientos derivados del giro de la cimentación.
Los movimientos y giros corresponden a las deformaciones elásticas, es decir, considerando inercias no fisuradas. Tampoco incluyen la deformación por efectos reológicos (fluencia).

9.1 Módulo 1

Movimientos en coronación por cada acción

Acción	Hip: U_x (mm)	$U_{x,\ máximo}$ G (rad)	Hip: U_x (mm)	$G_{máximo}$ G (rad)
Empuje activo de las tierras del trasdós	2.0	0.000434	2.0	0.000434
Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós	1.3	0.000336	1.3	0.000336

U_x : desplazamiento horizontal
G : giro

Movimientos totales

Combinación	Hip: U_x (mm)	$U_{x,\ máximo}$ G (rad)	Hip: U_x (mm)	$G_{máximo}$ G (rad)
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	3.2	0.000770	3.2	0.000770
Situación persistente. Combinación frecuente	3.2	0.000770	3.2	0.000770
Situación persistente. Combinación característica	3.2	0.000770	3.2	0.000770

U_x : desplazamiento horizontal
G : giro

U_{xmax} = 3.2 mm < $U_{xadmisible}$ = 10.0 mm -> **Cumple a deformación.**

9.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación frecuente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

3.5. Muro lateral h_{max}=4.5 m

Índice

1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Geometría
1.1.1 Planta del paramento
1.1.2 Zapata
1.1.3 Alzado
1.2 Materiales
1.2.1 Hormigón Alzado
1.2.2 Hormigón Zapata
1.2.3 Hormigón Capa de nivelación
1.2.4 Armadura pasiva Alzado
1.2.5 Armadura pasiva Zapata
1.3 Recubrimientos geométricos
1.4 Fisuración
1.5 Terreno
1.6 Acciones
1.6.1 Acciones permanentes
1.6.2 Acciones variables
1.7 Coeficientes de seguridad
1.7.1 Coeficientes de mayoración de las acciones, γ_F
1.7.2 Coeficientes de seguridad y combinación
1.8 Configuración del cálculo

2 ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA

2.1 Módulo 1
2.1.1 Sección 1 (x = 0.500 m)
2.1.2 Sección 2 (x = 1.500 m)
2.1.3 Sección 3 (x = 2.500 m)
2.1.4 Sección 4 (x = 3.500 m)
2.1.5 Sección 5 (x = 4.500 m)

3 ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO

3.1 Módulo 1
3.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
3.1.2 Situación persistente. Combinación característica
3.2 Resumen de verificaciones

4 ESTADO LÍMITE DE VUELCO

4.1 Módulo 1
4.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
4.1.2 Situación persistente. Combinación característica
4.2 Resumen de verificaciones

5 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

5.1 Módulo 1
5.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
5.1.2 Situación persistente. Combinación característica
5.2 Resumen de verificaciones

6 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

6.1 Módulo 1
6.1.1 Alzado
6.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental
6.1.1.2 Envolvente de armaduras
6.1.2 Zapata
6.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental
6.1.2.2 Envolvente de armaduras
6.2 Resumen de verificaciones

7 ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

7.1 Módulo 1
7.1.1 Alzado
7.1.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
7.1.2 Zapata
7.1.2.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente
7.2 Resumen de verificaciones

8 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR CORTANTE

8.1 Módulo 1
8.1.1 Alzado
8.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental
8.1.1.2 Envolvente de armaduras
8.1.2 Zapata
8.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental
8.1.2.2 Envolvente de armaduras
8.2 Resumen de verificaciones

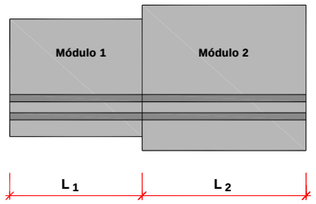
9 ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

9.1 Módulo 1
9.2 Resumen de verificaciones

1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Geometría

1.1.1 Planta del paramento

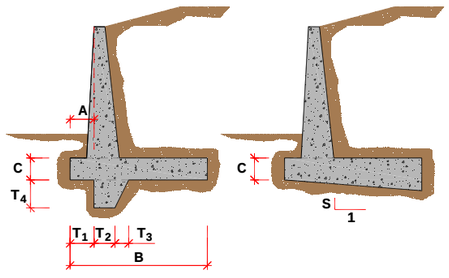


Módulo	Coordenadas Paramento				Longitud L (m)
	Punto inicial		Punto final		
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	
1	0.000	0.000	5.000	0.000	5.000

Ángulo inicial de la zapata con el paramento α_1 : 100.000 g
Ángulo final de la zapata con el paramento α_2 : 100.000 g

1.1.2 Zapata

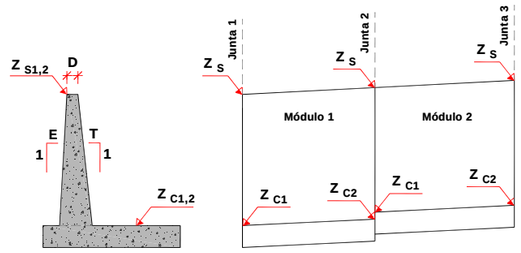
Dimensiones de la zapata



Módulo	A (m)	Ancho B (m)	Canto C (m)	Pendiente S
1	0.300	2.550	0.400	0.000

Espesor del hormigón de limpieza : 0.100 m

1.1.3 Alzado



Junta	Cota coronación Z_S (m)	Pendiente E (tanto por uno)	Canto coronación D (m)
1	9.460	0.000	0.300
2	12.050	0.000	0.300

Módulo	Cota zapata Z_{c1} (m)	Cota zapata Z_{c2} (m)	Pendiente trasdós T_1 (tanto por uno)	Pendiente trasdós T_2 (tanto por uno)
1	7.600	7.600	0.000	0.000

1.2 Materiales

1.2.1 Hormigón Alzado

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	33.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-1.8	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.6	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	32035.2	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.00

Endurecimiento : Normal
Tipo de cemento para Alzado : CEM II/A-S (según RC-08).

1.2.2 Hormigón Zapata

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	33.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-1.8	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.6	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	32035.2	MPa

Coeficiente de Poisson, ν : 0.20
Peso específico, γ : 25.0 kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s : 0.25
Coeficiente de la naturaleza del árido, α : 1.0
Coeficiente de dilatación térmica, α : 0.00001000 ºC^{-1}

Diagrama parábola-rectángulo:
Grado de la parábola, n : 2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0} : 0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu} : 0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s : -0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k : 1.00

Diagrama rectangular:
Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ : 0.80
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η : 1.00

Endurecimiento : Normal
Tipo de cemento para Zapata : CEM II/A-S (según RC-08).

1.2.3 Hormigón Capa de nivelación

Denominación: HM-15
Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 15.0 MPa

Tipo de cemento para Capa de nivelación : CEM I (según RC-08).

1.2.4 Armadura pasiva Alzado

Denominación: AP500 SD
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

1.2.5 Armadura pasiva Zapata

Denominación: AP500 SD
Límite elástico característico, f_{yk} : 500 MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s : 550 MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s : 200000 MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$: 0.01000
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$: -0.01000
Densidad del acero, γ : 77.0 kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15
ELU, situación accidental, γ_s : 1.00

1.3 Recubrimientos geométricos

Alzado	:	40	mm
Zapata	:	40	mm

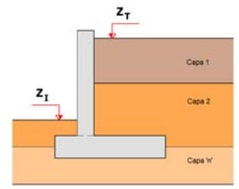
1.4 Fisuración

Alzado
Clase de exposición: IIa
Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

Zapata
Clase de exposición: IIa
Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

1.5 Terreno

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera Z_l (m)	Cota terreno trasdós Z_T (m)
1	8.200	9.460
2	8.200	12.050

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m^3)	Densidad saturada (kN/m^3)
1		Granular	8.200	21.0	22.0
2		Granular	-10000.000	17.0	22.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (º)	Cohesión (kN/m^2)	Presión de hundimiento (kN/m^2)
1		Granular	33.0	5.0	600.0
2		Granular	17.0	14.0	600.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (º)	Adherencia (kN/m^2)	Áng. roz. alzado-terreno (º)
1		27.5	5.0	0.0
2		13.4	14.0	0.0

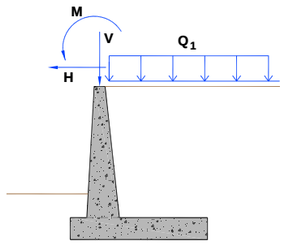
1.6 Acciones

1.6.1 Acciones permanentes

Empuje de tierras :

En el trasdós del muro se aplica el empuje activo.
No se considera la componente vertical del empuje activo en el contacto terreno-terreno.
No se considera el empuje pasivo en la puntera.

1.6.2 Acciones variables



Acción del tráfico

- Sobrecarga en trasdós :

Sobrecarga uniforme en trasdós, Q_1 : 10.00 kN/m^2

1.7 Coeficientes de seguridad

1.7.1 Coeficientes de mayoración de las acciones, γ_F

ESTADOS LÍMITE ESTRUCTURALES						
	Estado límite de Servicio		Estado límite Último			
			Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

ESTADOS LÍMITE GEOTÉCNICOS				
	Estado límite Último			
	Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	1.00	1.00

1.7.2 Coeficientes de seguridad y combinación

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de tráfico	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Nivel freático	1.00	1.00	1.00

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación, U_x : 10 mm

Factores de seguridad. EL geotécnico de Hundimiento

Situación persistente. Combinación característica : 2.600
Situación persistente. Combinación cuasi permanente : 3.000
Situación accidental. Combinación sísmica : 2.200
Situación accidental. Combinación de impacto : 2.200

Factores de seguridad. EL geotécnico de Deslizamiento

Situación persistente. Combinación característica : 1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente : 1.500
Situación accidental. Combinación sísmica : 1.100
Situación accidental. Combinación de impacto : 1.100

Factores de seguridad. EL geotécnico de Vuelco rígido

Situación persistente. Combinación característica : 1.800
Situación persistente. Combinación cuasi permanente : 2.000
Situación accidental. Combinación sísmica : 1.500
Situación accidental. Combinación de impacto : 1.500

Factores de seguridad. EL geotécnico de Estabilidad global

Situación persistente. Combinación característica : 1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente : 1.500
Situación accidental. Combinación sísmica : 1.100
Situación accidental. Combinación de impacto : 1.100

1.8 Configuración del cálculo

El cálculo de cada módulo se realiza considerando 5 secciones transversales del muro.

Las verificaciones de deslizamiento, vuelco y estabilidad global se realizan en las secciones transversales definidas, obteniéndose a partir de ellas un coeficiente de seguridad global del módulo ponderando cada sección por su anchura contributiva.

Para la verificación del estado límite de hundimiento, el cálculo se realiza para cada sección transversal definida, adoptándose para la verificación la presión máxima de entre todas las secciones transversales.

Para la obtención de las armaduras de flexión, cortante y fisuración, se realiza el cálculo de las mismas en cada una de las secciones transversales definidas, adoptándose la armadura máxima de entre todas ellas.

Las secciones transversales consideradas en cada módulo son :

Sección transversal	s / L (tanto por uno)
1	0.100
2	0.300
3	0.500
4	0.700
5	0.900

s : Distancia de la sección transversal al inicio del módulo.
L : Longitud del módulo.

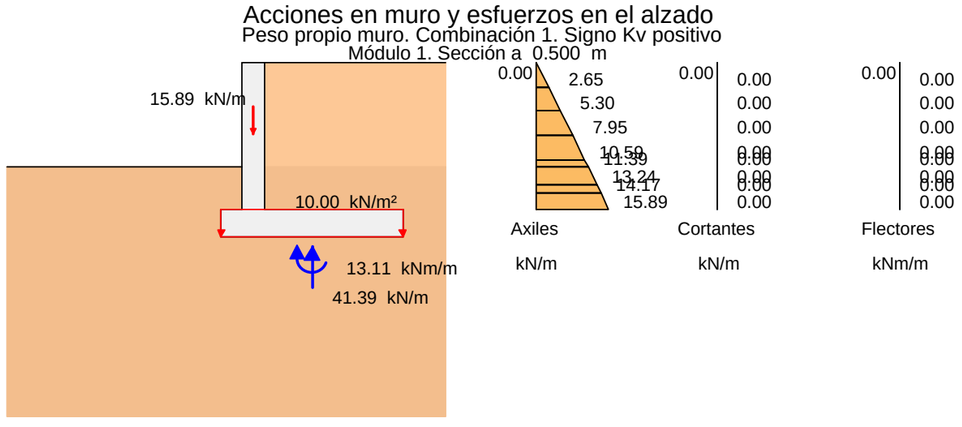
2 ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA

En este apartado se presentan los esfuerzos característicos (sin mayorar) correspondientes a cada acción. Así mismo, los parámetros geotécnicos utilizados corresponden también a los valores característicos.

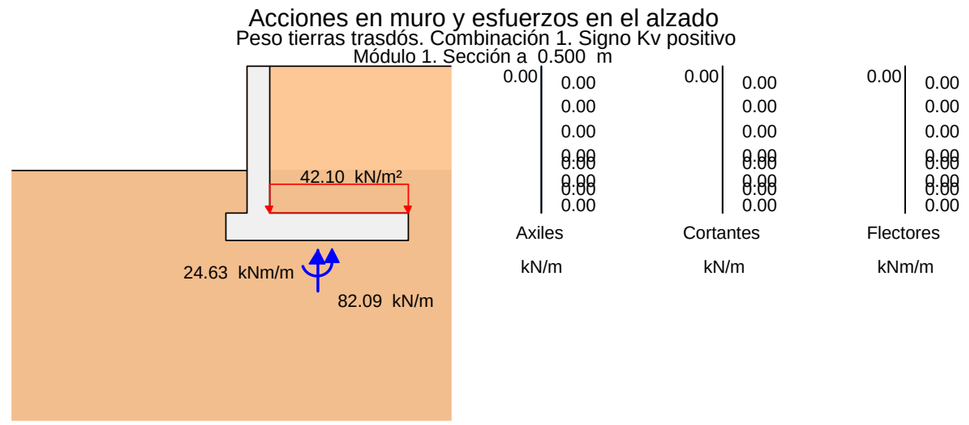
2.1 Módulo 1

2.1.1 Sección 1 (x = 0.500 m)

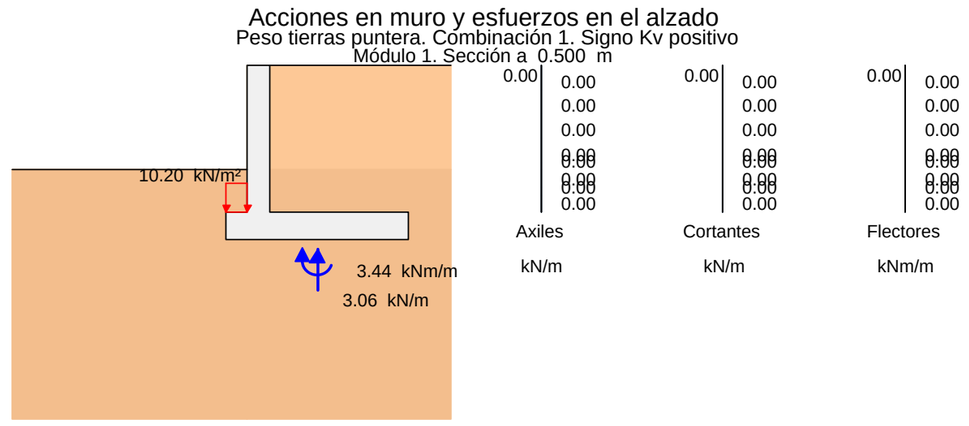
Peso propio muro



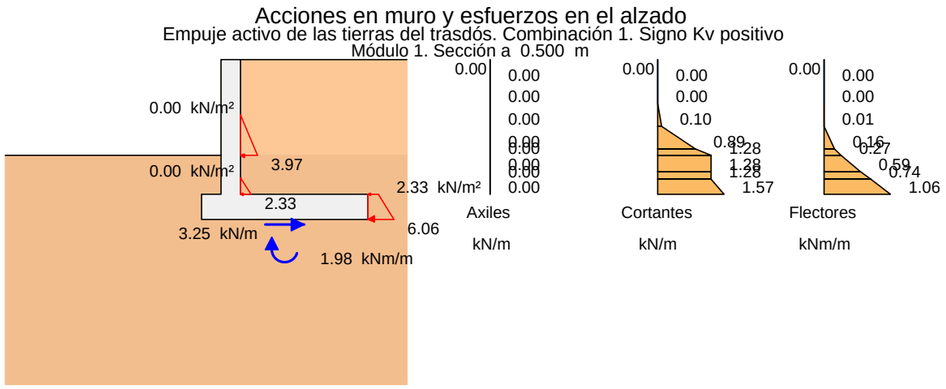
Peso tierras trasdós



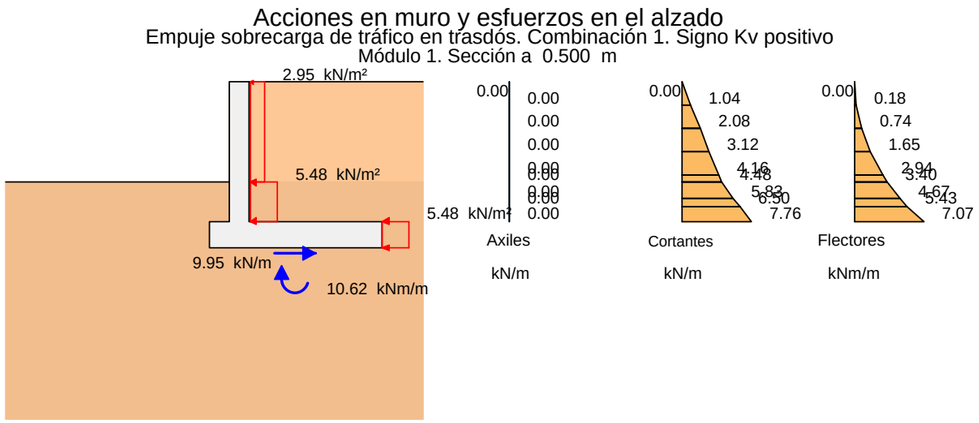
Peso tierras puntera



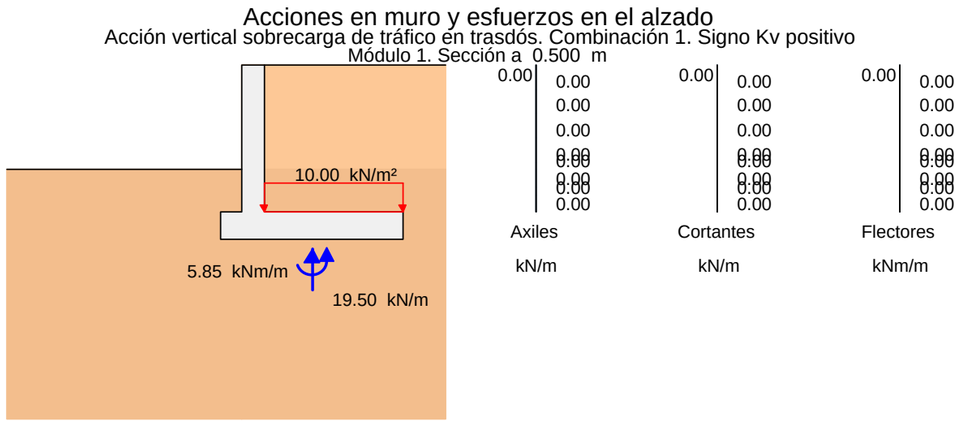
Empuje activo de las tierras del trasdós



Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós

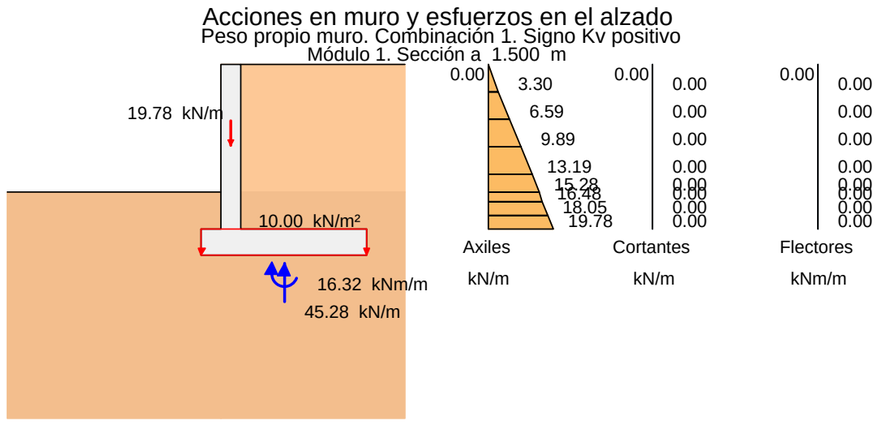


Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós

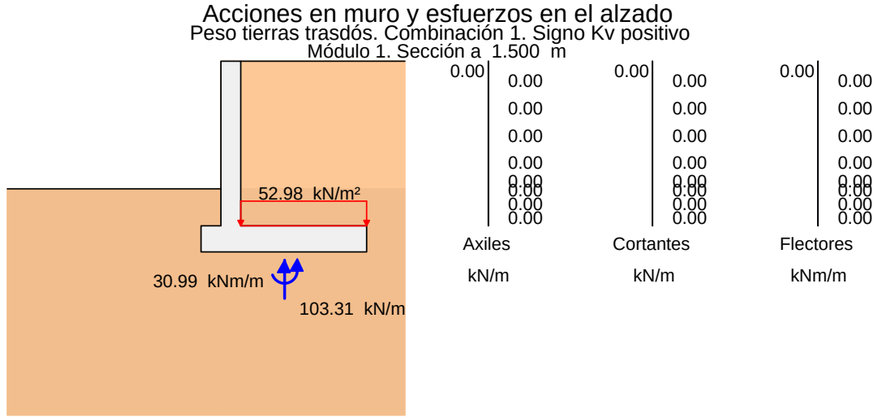


2.1.2 Sección 2 (x = 1.500 m)

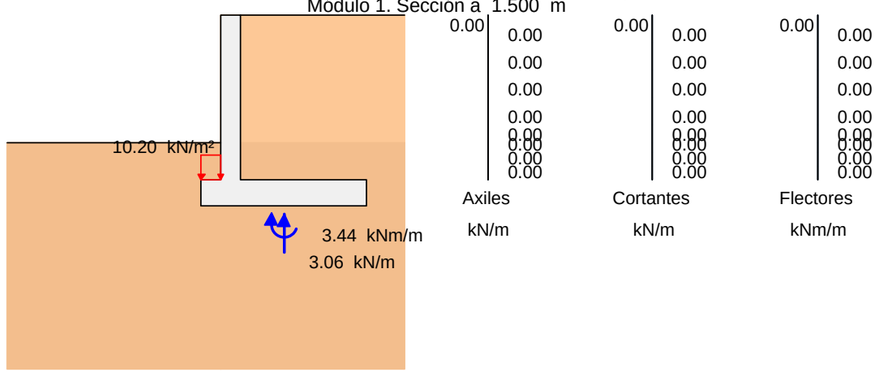
Peso propio muro



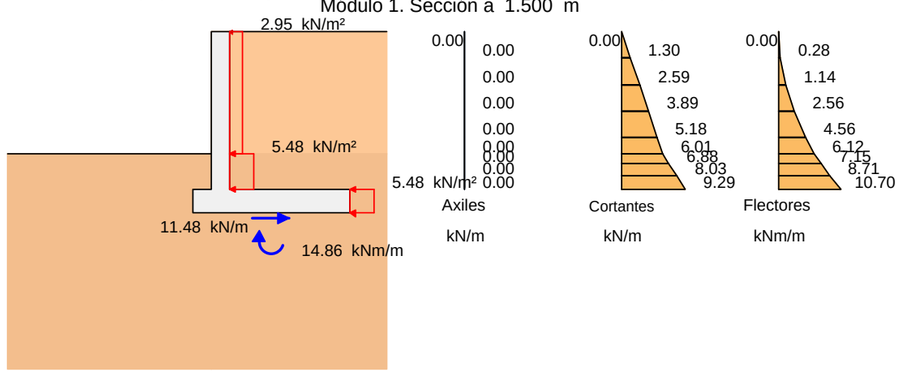
Peso tierras trasdós



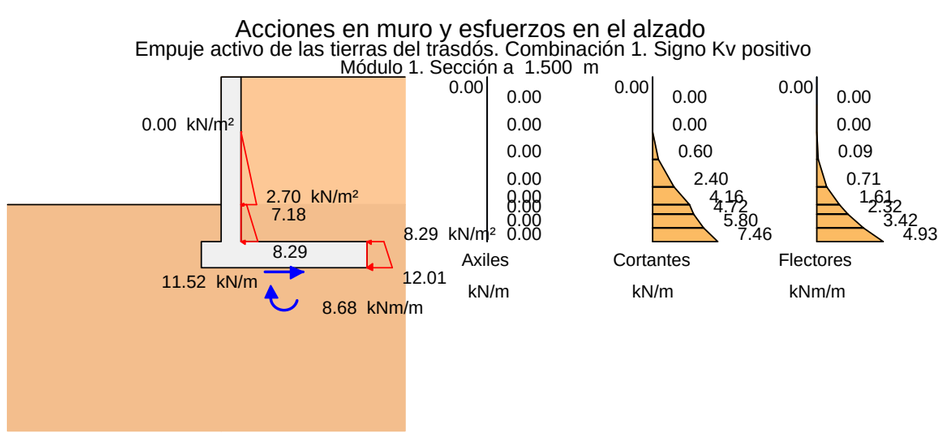
Peso tierras puntera



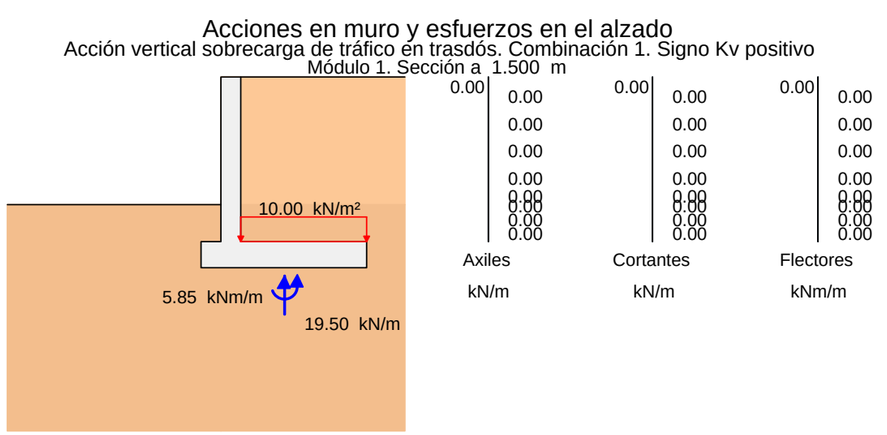
Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós



Empuje activo de las tierras del trasdós

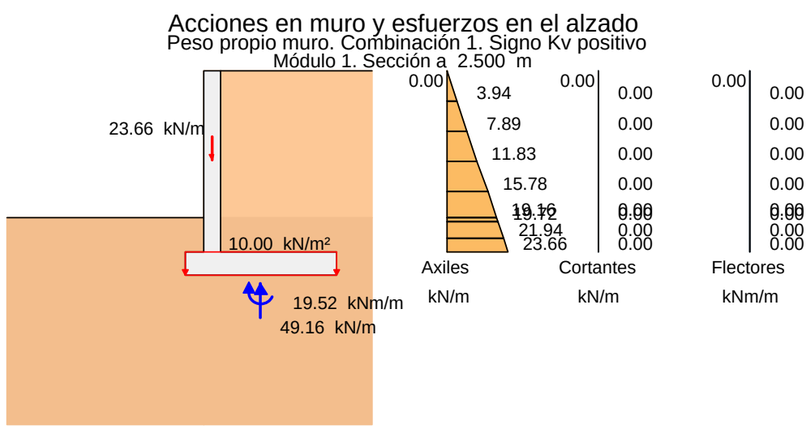


Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós

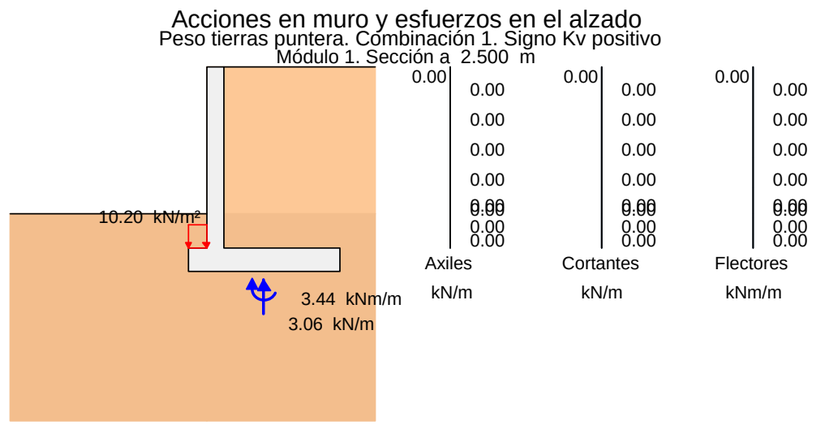


2.1.3 Sección 3 (x = 2.500 m)

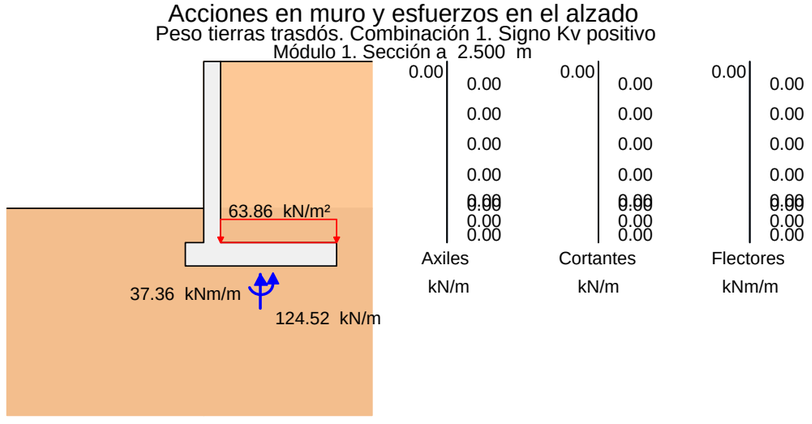
Peso propio muro



Peso tierras puntera

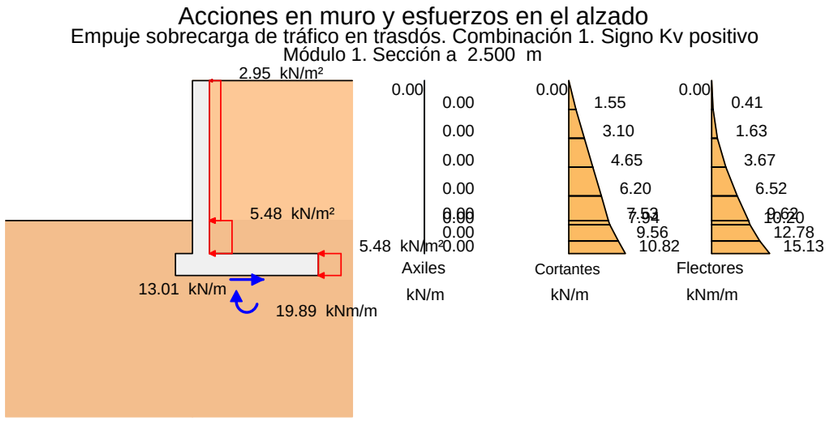


Peso tierras trasdós

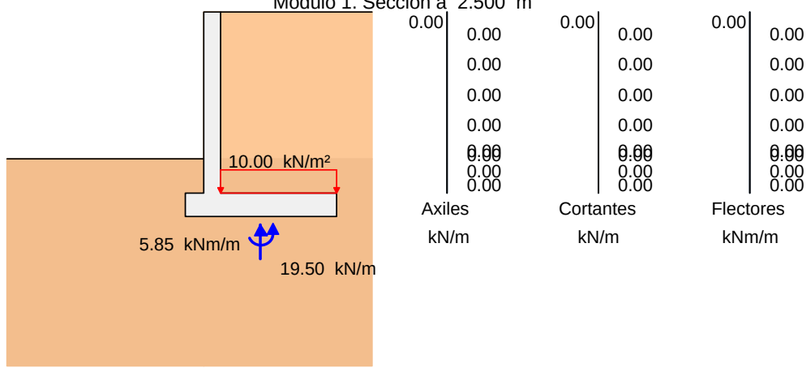


Empuje activo de las tierras del trasdós

Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós

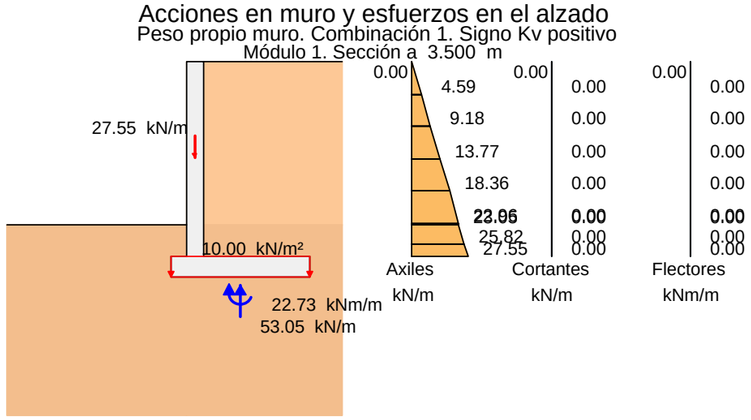


Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós

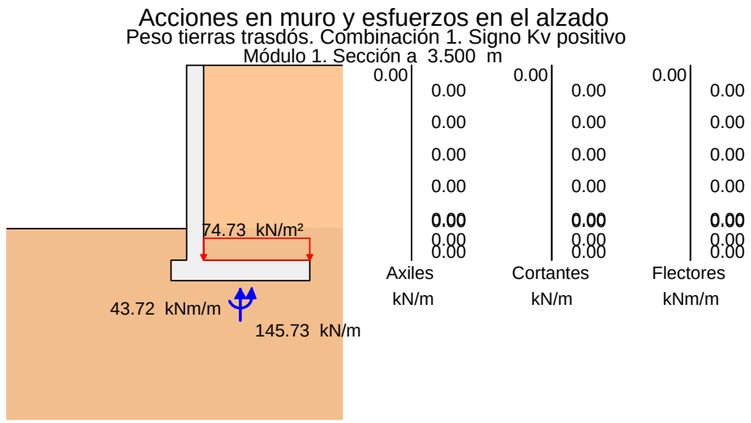


2.1.4 Sección 4 (x = 3.500 m)

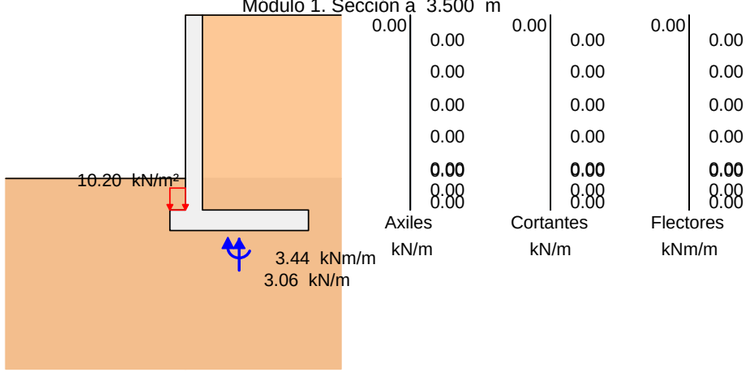
Peso propio muro



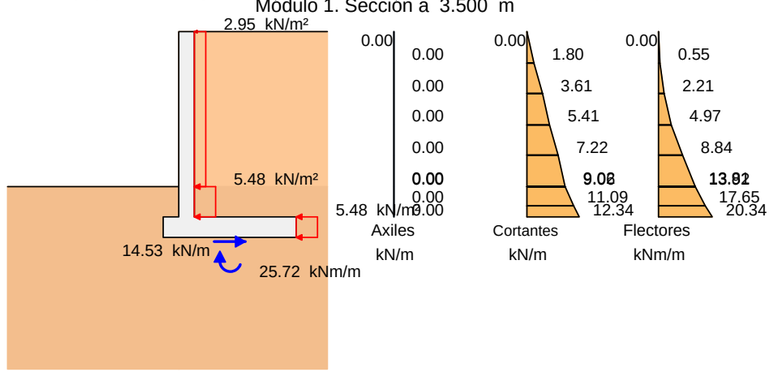
Peso tierras trasdós



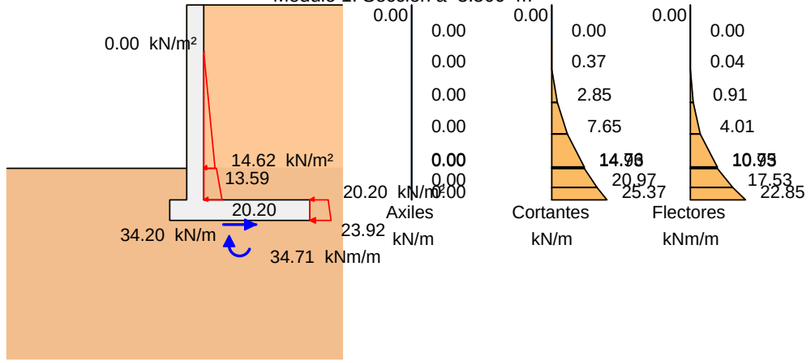
eso tierras puntera



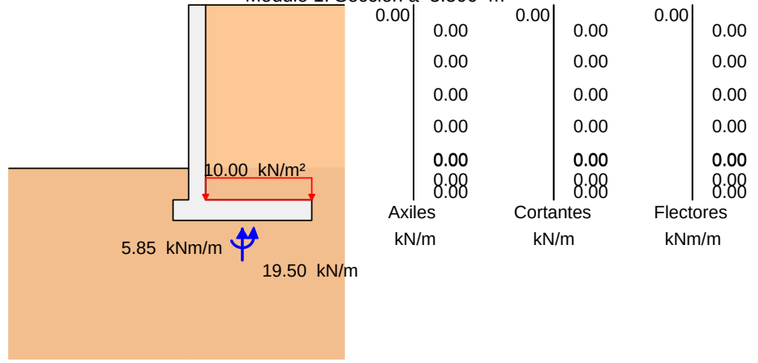
Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós



Empuje activo de las tierras del trasdós

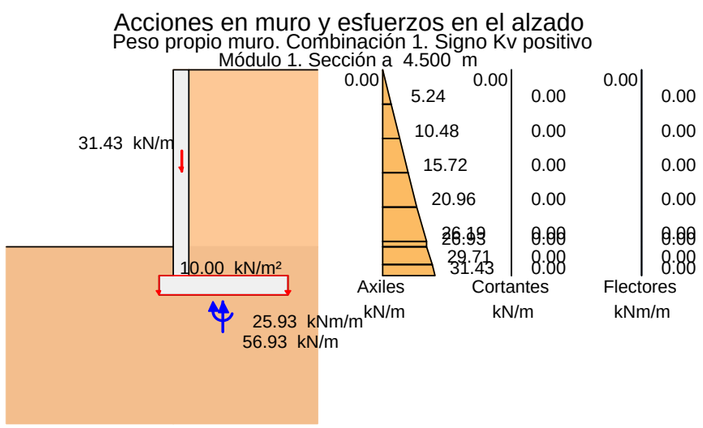


Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós

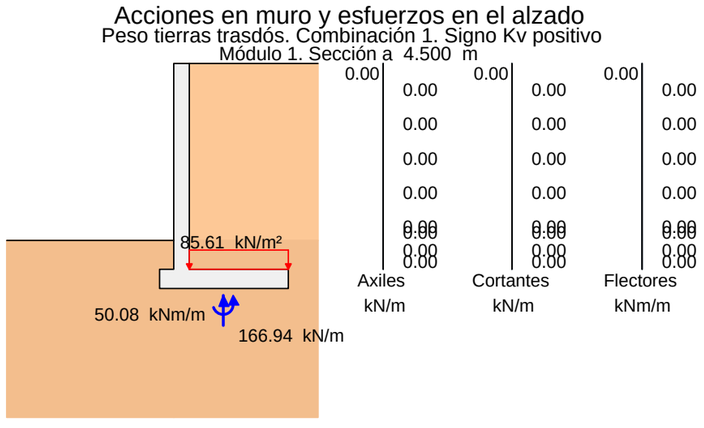


2.1.5 Sección 5 (x = 4.500 m)

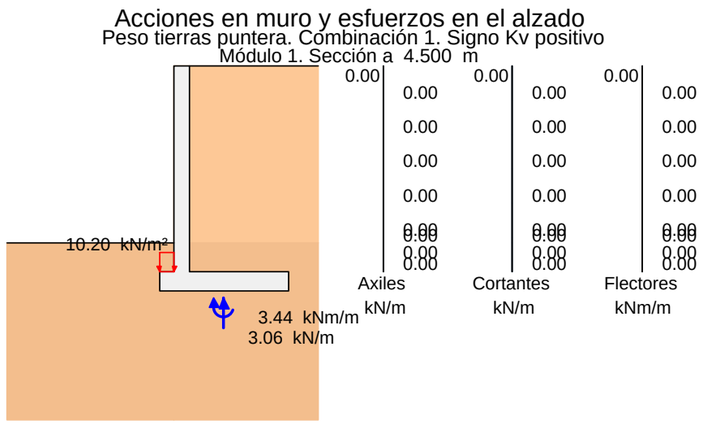
Peso propio muro



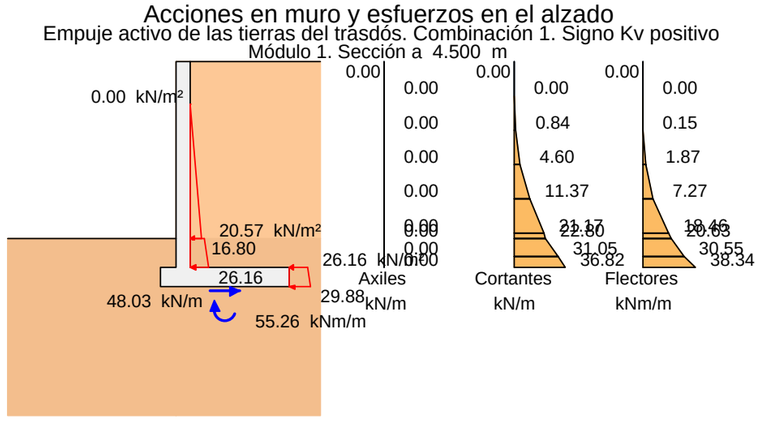
Peso tierras trasdós



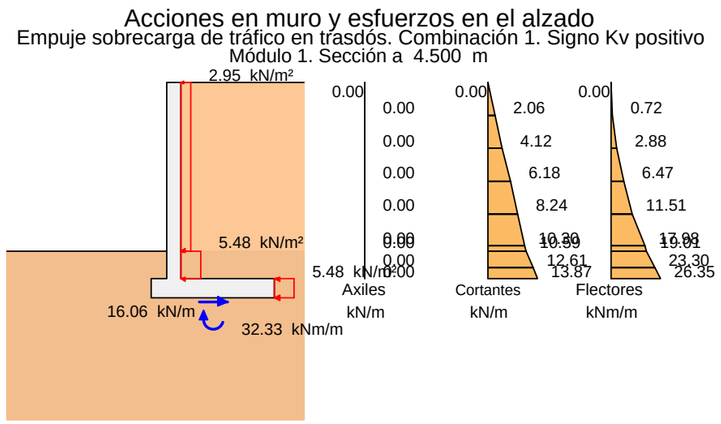
Peso tierras puntera



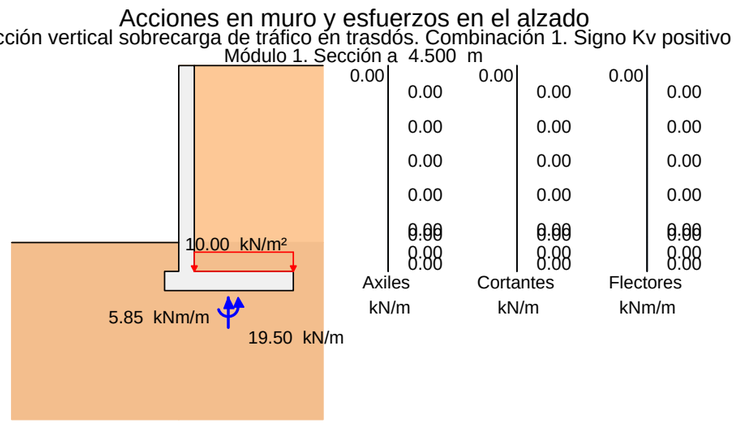
Empuje activo de las tierras del trasdós



Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós



Acción vertical sobrecarga de tráfico en trasdós



3 ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO

3.1 Módulo 1

3.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	245.8	58.6	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	622.6	148.3	0.0	0.0
Peso tierras puntera	15.3	3.6	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	0.0	0.0	119.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	0.0	0.0	65.0
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	883.7	210.5	0.0	184.1

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	210.5 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	0.0 kN
Adherencia	:	178.5 kN
Total	:	389.0 kN

Fuerza desestabilizadora : 184.1 kN

Factor de seguridad : 2.114
Factor de seguridad admisible : 1.500

FS = 2.114 > $FS_{admisible}$ = 1.500 -> **Cumple a deslizamiento.**

3.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	245.8	58.6	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	622.6	148.3	0.0	0.0
Peso tierras puntera	15.3	3.6	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	0.0	0.0	119.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	0.0	0.0	65.0
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	883.7	210.5	0.0	184.1

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	210.5 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	0.0 kN
Adherencia	:	178.5 kN
Total	:	389.0 kN

Fuerza desestabilizadora : 184.1 kN

Factor de seguridad : 2.114
Factor de seguridad admisible : 1.300

FS = 2.114 > $FS_{admisible}$ = 1.300 -> **Cumple a deslizamiento.**

3.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

4 ESTADO LÍMITE DE VUELCO

4.1 Módulo 1

4.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	215.8	0.0
Peso tierras trasdós	980.6	0.0
Peso tierras puntera	2.3	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	120.1
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	103.4
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	1198.7	223.5

Momento estabilizador	:	1198.7 kNm
Momento desestabilizador	:	223.5 kNm

Factor de seguridad	:	5.363
Factor de seguridad admisible	:	2.000

FS = 5.363 > FSadm = 2.000 -> **Cumple a vuelco.**

4.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	215.8	0.0
Peso tierras trasdós	980.6	0.0
Peso tierras puntera	2.3	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	120.1
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	103.4
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	1198.7	223.5

Momento estabilizador	:	1198.7 kNm
Momento desestabilizador	:	223.5 kNm

Factor de seguridad	:	5.363
Factor de seguridad admisible	:	1.800

FS = 5.363 > FSadm = 1.800 -> **Cumple a vuelco.**

4.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

5 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

Para el cálculo de las presiones en el terreno se ha considerado una ley de distribución lineal sin resistencia a tracción.

5.1 Módulo 1

5.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kN/m)	H (kN/m)	M (kNm/m)
0.500	146.05	13.20	-1.33
1.500	171.14	23.00	6.45
2.500	196.24	35.04	19.12
3.500	221.34	48.73	37.03
4.500	246.43	64.09	61.04

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x (m)	σ_1 (kN/m^2)	σ_2 (kN/m^2)	b (m)	Tipo
0.500	56.04	58.50	2.550	Trapecial
1.500	73.07	61.16	2.550	Trapecial
2.500	94.60	59.31	2.550	Trapecial
3.500	120.97	52.63	2.550	Trapecial
4.500	152.96	40.32	2.550	Trapecial

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	152.96 kN/m^2
Presión de hundimiento	:	600.00 kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	3.923
Factor de seguridad admisible	:	3.000

FS = 3.923 > FSadm = 3.000 -> **Cumple a hundimiento.**

5.1.2 Situación persistente. Combinación característica

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kN/m)	H (kN/m)	M (kNm/m)
0.500	146.05	13.20	-1.33
1.500	171.14	23.00	6.45
2.500	196.24	35.04	19.12
3.500	221.34	48.73	37.03
4.500	246.43	64.09	61.04

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima

x (m)	σ_1 (kN/m^2)	σ_2 (kN/m^2)	b (m)	Tipo
0.500	56.04	58.50	2.550	Trapecial
1.500	73.07	61.16	2.550	Trapecial
2.500	94.60	59.31	2.550	Trapecial
3.500	120.97	52.63	2.550	Trapecial
4.500	152.96	40.32	2.550	Trapecial

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	152.96	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	600.00	kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	3.923	
Factor de seguridad admisible	:	2.600	

FS = 3.923 > FSadm = 2.600 -> **Cumple a hundimiento.**

5.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

6 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

6.1 Módulo 1

6.1.1 Alzado

6.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^+$ (kN/m)	$N_{d\,max}^-$ (kN/m)	$M_{d\,max}^+$ (kNm/m)	$M_{d\,max}^-$ (kNm/m)
2.119	0.0	0.0	0.0	0.0
1.766	3.6	2.6	0.3	-0.0
1.413	7.2	5.3	1.1	-0.0
1.059	10.7	7.9	2.5	0.0
0.706	14.3	10.6	4.7	0.2
0.600	15.4	11.4	5.5	0.3
0.353	17.9	13.2	7.9	0.6
0.230	19.1	14.2	9.3	0.7
0.000	21.5	15.9	12.2	1.1

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
2.119	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
1.766	3.6	0.0	0.0	0.0	0.8
1.413	5.3	1.1	0.0	5.0	2.7
1.059	7.9	2.5	0.1	5.0	2.7
0.706	10.6	4.7	0.3	5.0	2.7
0.600	11.4	5.5	0.4	5.0	2.7
0.353	13.2	7.9	0.6	5.0	2.7
0.230	14.2	9.3	0.7	5.0	2.7
0.000	15.9	12.2	1.0	5.0	2.7

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
2.119	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
1.766	3.6	0.0	0.0	0.0	0.8
1.413	7.2	0.0	0.0	0.0	0.8
1.059	10.7	0.0	0.0	0.0	0.8
0.706	14.3	0.2	0.0	0.0	0.8
0.600	15.4	0.3	0.0	0.0	0.8
0.353	17.9	0.6	0.0	0.0	0.8
0.230	19.1	0.7	0.0	0.0	0.8
0.000	21.5	1.1	0.0	0.0	0.8

Sección 2 (x = 1.500 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^+$ (kN/m)	$N_{d\,max}^-$ (kN/m)	$M_{d\,max}^+$ (kNm/m)	$M_{d\,max}^-$ (kNm/m)
2.637	0.0	0.0	0.0	0.0
2.198	4.4	3.3	0.4	-0.0
1.758	8.9	6.6	1.7	-0.0
1.319	13.3	9.9	4.0	0.1
0.879	17.8	13.2	7.9	0.7
0.600	20.6	15.3	11.6	1.6
0.440	22.2	16.5	14.2	2.3
0.230	24.4	18.1	18.2	3.4
0.000	26.7	19.8	23.5	4.9

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
2.637	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
2.198	4.4	0.0	0.0	0.0	0.8
1.758	6.6	1.7	0.1	5.0	2.7
1.319	9.9	4.0	0.3	5.0	2.7
0.879	13.2	7.9	0.6	5.0	2.7
0.600	15.3	11.6	0.9	5.0	2.7
0.440	16.5	14.2	1.2	5.0	2.7
0.230	18.1	18.2	1.6	5.1	2.7
0.000	19.8	23.5	2.1	5.1	2.7

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\,cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\,mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\,geométrica}$ (cm^2/m)
2.637	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
2.198	4.4	0.0	0.0	0.0	0.8
1.758	8.9	0.0	0.0	0.0	0.8
1.319	13.3	0.1	0.0	0.0	0.8
0.879	17.8	0.7	0.0	0.0	0.8
0.600	20.6	1.6	0.0	0.0	0.8
0.440	22.2	2.3	0.0	0.0	0.8
0.230	24.4	3.4	0.0	0.0	0.8

0.000	26.7	4.9	0.0	0.0	0.8

Sección 3 (x = 2.500 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	$M_{d\ max}^{+}$ (kNm/m)	$M_{d\ max}^{-}$ (kNm/m)
3.155	0.0	0.0	0.0	0.0
2.629	5.3	3.9	0.6	-0.0
2.103	10.6	7.9	2.5	0.0
1.578	16.0	11.8	6.0	0.4
1.052	21.3	15.8	12.6	1.9
0.600	25.9	19.2	21.7	4.9
0.526	26.6	19.7	23.6	5.5
0.230	29.6	21.9	32.3	8.8
0.000	31.9	23.7	40.7	12.0

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
3.155	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
2.629	3.9	0.6	0.0	5.0	2.7
2.103	7.9	2.5	0.1	5.0	2.7
1.578	11.8	6.0	0.4	5.0	2.7
1.052	15.8	12.6	1.0	5.0	2.7
0.600	19.2	21.7	1.9	5.1	2.7
0.526	19.7	23.6	2.1	5.1	2.7
0.230	21.9	32.3	3.0	5.1	2.7
0.000	23.7	40.7	3.8	5.1	2.7

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
3.155	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
2.629	5.3	0.0	0.0	0.0	0.8
2.103	10.6	0.0	0.0	0.0	0.8
1.578	16.0	0.4	0.0	0.0	0.8
1.052	21.3	1.9	0.0	0.0	0.8
0.600	25.9	4.9	0.0	0.0	0.8
0.526	26.6	5.5	0.0	0.0	0.8
0.230	29.6	8.8	0.0	0.0	0.8
0.000	31.9	12.0	0.0	0.0	0.8

Sección 4 (x = 3.500 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	$M_{d\ max}^{+}$ (kNm/m)	$M_{d\ max}^{-}$ (kNm/m)
3.673	0.0	0.0	0.0	0.0
3.061	6.2	4.6	0.8	-0.0
2.449	12.4	9.2	3.4	0.0
1.836	18.6	13.8	8.8	0.9
1.224	24.8	18.4	19.3	4.0
0.612	31.0	23.0	36.8	10.7
0.600	31.1	23.0	37.3	10.9
0.230	34.9	25.8	52.8	17.5
0.000	37.2	27.5	64.8	22.8

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
3.673	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.061	4.6	0.8	0.0	5.0	2.7
2.449	9.2	3.4	0.2	5.0	2.7
1.836	13.8	8.8	0.7	5.0	2.7
1.224	18.4	19.3	1.7	5.1	2.7
0.612	23.0	36.8	3.4	5.1	2.7
0.600	23.0	37.3	3.5	5.1	2.7
0.230	25.8	52.8	5.1	5.2	2.7
0.000	27.5	64.8	6.3	5.2	2.7

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
3.673	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.061	6.2	0.0	0.0	0.0	0.8
2.449	12.4	0.0	0.0	0.0	0.8
1.836	18.6	0.9	0.0	0.0	0.8
1.224	24.8	4.0	0.0	0.0	0.8
0.612	31.0	10.7	0.0	0.0	0.8
0.600	31.1	10.9	0.0	0.0	0.8
0.230	34.9	17.5	0.0	0.0	0.8
0.000	37.2	22.8	0.0	0.0	0.8

Sección 5 (x = 4.500 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	$M_{d\ max}^{+}$ (kNm/m)	$M_{d\ max}^{-}$ (kNm/m)
4.191	0.0	0.0	0.0	0.0
3.493	7.1	5.2	1.1	-0.0
2.794	14.1	10.5	4.5	0.1
2.096	21.2	15.7	12.5	1.9
1.397	28.3	21.0	28.2	7.3
0.699	35.4	26.2	54.7	18.5
0.600	36.4	26.9	59.5	20.6
0.230	40.1	29.7	80.8	30.5
0.000	42.4	31.4	97.0	38.3

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
4.191	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.493	5.2	1.1	0.0	5.0	2.7
2.794	10.5	4.5	0.3	5.0	2.7
2.096	15.7	12.5	1.0	5.0	2.7
1.397	21.0	28.2	2.6	5.1	2.7
0.699	26.2	54.7	5.3	5.2	2.7
0.600	26.9	59.5	5.8	5.2	2.7
0.230	29.7	80.8	8.1	5.3	2.7
0.000	31.4	97.0	9.9	5.3	2.7

	Armadura vertical exterior (lado visto)

	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	N_d (kN/m)	M_d (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
4.191	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
3.493	7.1	0.0	0.0	0.0	0.8
2.794	14.1	0.1	0.0	0.0	0.8
2.096	21.2	1.9	0.0	0.0	0.8
1.397	28.3	7.3	0.0	0.0	0.8
0.699	35.4	18.5	0.0	0.0	0.8
0.600	36.4	20.6	0.0	0.0	0.8
0.230	40.1	30.5	0.0	0.0	0.8
0.000	42.4	38.3	0.0	0.0	0.8

6.1.1.2 Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura interior (cm^2/m)	Armadura exterior (cm^2/m)
4.191	0.8	0.8
3.673	3.9	0.8
3.493	5.0	0.8
3.155	5.0	0.8
3.061	5.0	0.8
2.794	5.0	0.8
2.637	5.0	0.8
2.449	5.0	0.8
2.198	5.0	0.8
2.119	5.0	0.8
2.103	5.0	0.8
1.836	5.1	0.8
1.766	5.1	0.8
1.578	5.1	0.8
1.413	5.1	0.8
1.397	5.1	0.8
1.319	5.1	0.8
1.224	5.1	0.8
1.059	5.2	0.8
0.879	5.2	0.8
0.706	5.3	0.8
0.612	5.7	0.8
0.600	5.8	0.8
0.526	6.2	0.8
0.440	6.8	0.8
0.353	7.3	0.8
0.230	8.1	0.8
0.000	9.9	0.8

6.1.2 Zapata

6.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

		Armadura inferior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.1	0.0	0.0	3.6
0.138	Delantera	0.5	0.0	0.1	3.6
0.207	Delantera	1.1	0.1	0.1	3.6
0.276	Delantera	2.0	0.1	0.2	3.6
0.345	Delantera	3.1	0.2	0.3	3.6
0.555	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
0.954	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.353	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.752	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
2.151	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6

		Armadura superior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.138	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.207	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.276	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.345	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.555	Trasera	-14.0	1.0	1.4	3.6
0.954	Trasera	-9.8	0.7	1.0	3.6
1.353	Trasera	-6.1	0.4	0.6	3.6
1.752	Trasera	-3.0	0.2	0.3	3.6
2.151	Trasera	-0.8	0.1	0.1	3.6

Sección 2 (x = 1.500 m)

		Armadura inferior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.2	0.0	0.0	3.6
0.138	Delantera	0.7	0.1	0.1	3.6
0.207	Delantera	1.6	0.1	0.2	3.6
0.276	Delantera	2.9	0.2	0.3	3.6
0.345	Delantera	4.5	0.3	0.5	3.6
0.555	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
0.954	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.353	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.752	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
2.151	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6

		Armadura superior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.138	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.207	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.276	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.345	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.555	Trasera	-27.7	1.9	2.6	3.6
0.954	Trasera	-20.3	1.4	2.0	3.6
1.353	Trasera	-13.0	0.9	1.3	3.6
1.752	Trasera	-6.5	0.5	0.7	3.6
2.151	Trasera	-1.8	0.1	0.2	3.6

Sección 3 (x = 2.500 m)

		Armadura inferior			
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	$A_{s\ cálculo}$ (cm^2/m)	$A_{s\ mecánica}$ (cm^2/m)	$A_{s\ geométrica}$ (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.3	0.0	0.0	3.6
0.138	Delantera	1.0	0.1	0.1	3.6
0.207	Delantera	2.3	0.2	0.2	3.6
0.276	Delantera	4.0	0.3	0.4	3.6
0.345	Delantera	6.3	0.4	0.6	3.6
0.555	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
0.954	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6

1.353	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.752	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
2.151	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	A_{s} cálculo (cm^2/m)	A_{s} mecánica (cm^2/m)	A_{s} geométrica (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.138	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.207	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.276	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.345	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.555	Trasera	-47.8	3.4	4.2	3.6
0.954	Trasera	-35.8	2.5	3.3	3.6
1.353	Trasera	-23.2	1.6	2.2	3.6
1.752	Trasera	-11.7	0.8	1.2	3.6
2.151	Trasera	-3.3	0.2	0.3	3.6

Sección 4 (x = 3.500 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	A_{s} cálculo (cm^2/m)	A_{s} mecánica (cm^2/m)	A_{s} geométrica (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.3	0.0	0.0	3.6
0.138	Delantera	1.4	0.1	0.1	3.6
0.207	Delantera	3.1	0.2	0.3	3.6
0.276	Delantera	5.4	0.4	0.6	3.6
0.345	Delantera	8.4	0.6	0.9	3.6
0.555	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
0.954	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.353	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.752	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
2.151	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	A_{s} cálculo (cm^2/m)	A_{s} mecánica (cm^2/m)	A_{s} geométrica (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.138	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.207	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.276	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.345	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.555	Trasera	-74.8	5.3	5.8	3.6
0.954	Trasera	-56.7	4.0	4.8	3.6
1.353	Trasera	-37.0	2.6	3.4	3.6
1.752	Trasera	-18.7	1.3	1.8	3.6
2.151	Trasera	-5.3	0.4	0.5	3.6

Sección 5 (x = 4.500 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^+$ (kNm/m)	A_{s} cálculo (cm^2/m)	A_{s} mecánica (cm^2/m)	A_{s} geométrica (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.5	0.0	0.0	3.6
0.138	Delantera	1.8	0.1	0.2	3.6
0.207	Delantera	4.0	0.3	0.4	3.6
0.276	Delantera	7.1	0.5	0.7	3.6
0.345	Delantera	11.1	0.8	1.1	3.6
0.555	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6

0.954	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.353	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
1.752	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6
2.151	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.6

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$M_{d\ max}^-$ (kNm/m)	A_{s} cálculo (cm^2/m)	A_{s} mecánica (cm^2/m)	A_{s} geométrica (cm^2/m)
0.069	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.138	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.207	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.276	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.345	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.555	Trasera	-109.9	7.9	5.9	3.6
0.954	Trasera	-83.9	6.0	5.9	3.6
1.353	Trasera	-55.0	3.9	4.7	3.6
1.752	Trasera	-27.9	2.0	2.6	3.6
2.151	Trasera	-7.8	0.5	0.8	3.6

6.1.2.2 Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura inferior (cm^2/m)	Armadura superior (cm^2/m)
0.069	Delantera	3.6	0.0
0.138	Delantera	3.6	0.0
0.207	Delantera	3.6	0.0
0.276	Delantera	3.6	0.0
0.345	Delantera	3.6	0.0
0.555	Trasera	3.6	7.9
0.954	Trasera	3.6	6.0
1.353	Trasera	3.6	4.7
1.752	Trasera	3.6	3.6
2.151	Trasera	3.6	3.6

6.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación fundamental. Verifica la comprobación

7 ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

M_k: Flector máximo. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
N_k: Axil concomitante. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
w_k: Abertura de fisura.
w_{adm}: Abertura de fisura admisible.

7.1 Módulo 1

7.1.1 Alzado

7.1.1.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Armadura vertical interior del alzado. Posición J.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
4.191	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.673	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.493	Ø16/0.200 m	5.24	0.72	0.00	0.30
3.155	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.061	Ø16/0.200 m	4.59	0.55	0.00	0.30
2.794	Ø16/0.200 m	10.48	3.02	0.01	0.30
2.637	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.629	Ø16/0.200 m	3.94	0.41	0.00	0.30
2.449	Ø16/0.200 m	9.18	2.25	0.00	0.30
2.198	Ø16/0.200 m	3.30	0.28	0.00	0.30
2.119	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.103	Ø16/0.200 m	7.89	1.64	0.00	0.30
2.096	Ø16/0.200 m	15.72	8.34	0.02	0.30
1.836	Ø16/0.200 m	13.77	5.88	0.01	0.30
1.766	Ø16/0.200 m	2.65	0.18	0.00	0.30
1.758	Ø16/0.200 m	6.59	1.14	0.00	0.30
1.578	Ø16/0.200 m	11.83	4.02	0.01	0.30
1.413	Ø16/0.200 m	5.30	0.74	0.00	0.30
1.397	Ø16/0.200 m	20.96	18.78	0.05	0.30
1.319	Ø16/0.200 m	9.89	2.65	0.00	0.30
1.224	Ø16/0.200 m	18.36	12.84	0.03	0.30
1.059	Ø16/0.200 m	7.95	1.66	0.00	0.30
1.052	Ø16/0.200 m	15.78	8.42	0.02	0.30
0.879	Ø16/0.200 m	13.19	5.26	0.01	0.30
0.706	Ø16/0.200 m	10.59	3.10	0.01	0.30
0.699	Ø16/0.200 m	26.19	36.44	0.09	0.30
0.612	Ø16/0.200 m	22.96	24.56	0.06	0.30
0.600	Ø16/0.200 m	11.39	3.67	0.01	0.30
0.600	Ø16/0.200 m	15.28	7.73	0.02	0.30
0.600	Ø16/0.200 m	19.16	14.50	0.03	0.30
0.600	Ø16/0.200 m	23.05	24.85	0.06	0.30
0.600	Ø16/0.200 m	26.93	39.63	0.10	0.30
0.526	Ø16/0.200 m	19.72	15.74	0.04	0.30
0.440	Ø16/0.200 m	16.48	9.47	0.02	0.30
0.353	Ø16/0.200 m	13.24	5.26	0.01	0.30
0.230	Ø16/0.200 m	14.17	6.18	0.01	0.30
0.230	Ø16/0.200 m	18.05	12.13	0.03	0.30
0.230	Ø16/0.200 m	21.94	21.55	0.05	0.30
0.230	Ø16/0.200 m	25.82	35.17	0.09	0.30
0.230	Ø16/0.200 m	29.71	53.85	0.18	0.30
0.000	Ø16/0.200 m	19.78	15.64	0.04	0.30
0.000	Ø16/0.200 m	23.66	27.12	0.07	0.30
0.000	Ø16/0.200 m	27.55	43.19	0.11	0.30
0.000	Ø16/0.200 m	31.43	64.69	0.29	0.30
0.000	Ø16/0.200 m	15.89	8.14	0.02	0.30

Armadura vertical exterior del alzado. Posición M.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
4.191	Ø8/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.673	Ø8/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.493	Ø8/0.200 m	5.24	0.00	0.00	0.30
3.155	Ø8/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.061	Ø8/0.200 m	4.59	0.00	0.00	0.30
2.794	Ø8/0.200 m	10.48	0.15	0.00	0.30
2.637	Ø8/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.629	Ø8/0.200 m	3.94	0.00	0.00	0.30
2.449	Ø8/0.200 m	9.18	0.04	0.00	0.30
2.198	Ø8/0.200 m	3.30	0.00	0.00	0.30
2.119	Ø8/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.103	Ø8/0.200 m	7.89	0.01	0.00	0.30
2.096	Ø8/0.200 m	15.72	1.87	0.00	0.30
1.836	Ø8/0.200 m	13.77	0.91	0.00	0.30
1.766	Ø8/0.200 m	2.65	0.00	0.00	0.30
1.758	Ø8/0.200 m	6.59	0.00	0.00	0.30
1.578	Ø8/0.200 m	11.83	0.35	0.00	0.30
1.413	Ø8/0.200 m	5.30	0.00	0.00	0.30
1.397	Ø8/0.200 m	20.96	7.27	0.00	0.30
1.319	Ø8/0.200 m	9.89	0.09	0.00	0.30
1.224	Ø8/0.200 m	18.36	4.01	0.00	0.30
1.059	Ø8/0.200 m	7.95	0.01	0.00	0.30
1.052	Ø8/0.200 m	15.78	1.90	0.00	0.30
0.879	Ø8/0.200 m	13.19	0.71	0.00	0.30
0.706	Ø8/0.200 m	10.59	0.16	0.00	0.30
0.699	Ø8/0.200 m	26.19	18.46	0.00	0.30
0.612	Ø8/0.200 m	22.96	10.75	0.00	0.30
0.600	Ø8/0.200 m	11.39	0.27	0.00	0.30
0.600	Ø8/0.200 m	15.28	1.61	0.00	0.30
0.600	Ø8/0.200 m	19.16	4.87	0.00	0.30
0.600	Ø8/0.200 m	23.05	10.93	0.00	0.30
0.600	Ø8/0.200 m	26.93	20.63	0.00	0.30
0.526	Ø8/0.200 m	19.72	5.55	0.00	0.30
0.440	Ø8/0.200 m	16.48	2.32	0.00	0.30
0.353	Ø8/0.200 m	13.24	0.59	0.00	0.30
0.230	Ø8/0.200 m	14.17	0.74	0.00	0.30
0.230	Ø8/0.200 m	18.05	3.42	0.00	0.30
0.230	Ø8/0.200 m	21.94	8.77	0.00	0.30
0.230	Ø8/0.200 m	25.82	17.53	0.00	0.30
0.230	Ø8/0.200 m	29.71	30.55	0.00	0.30
0.000	Ø8/0.200 m	19.78	4.93	0.00	0.30
0.000	Ø8/0.200 m	23.66	12.00	0.00	0.30
0.000	Ø8/0.200 m	27.55	22.85	0.00	0.30
0.000	Ø8/0.200 m	31.43	38.34	0.01	0.30
0.000	Ø8/0.200 m	15.89	1.06	0.00	0.30

7.1.2 Zapata

7.1.2.1 Situación persistente. Combinación cuasi permanente

Armadura transversal inferior de la zapata. Posición B.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
0.069	Delantera	Ø12/0.200 m	0.00	0.31	0.00	0.30
0.138	Delantera	Ø12/0.200 m	0.00	1.24	0.01	0.30
0.207	Delantera	Ø12/0.200 m	0.00	2.78	0.01	0.30
0.276	Delantera	Ø12/0.200 m	0.00	4.90	0.02	0.30

0.345	Delantera	Ø12/0.200 m	0.00	7.61	0.04	0.30
0.555	Trasera	Ø12/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.954	Trasera	Ø12/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.353	Trasera	Ø12/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.752	Trasera	Ø12/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.151	Trasera	Ø12/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30

Armadura transversal superior de la zapata. Posición E.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
0.069	Delantera	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.138	Delantera	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.207	Delantera	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.276	Delantera	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.345	Delantera	Ø16/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.555	Trasera	Ø16/0.200 m	0.00	-71.37	0.20	0.30
0.954	Trasera	Ø16/0.200 m	0.00	-53.22	0.15	0.30
1.353	Trasera	Ø16/0.200 m	0.00	-34.15	0.09	0.30
1.752	Trasera	Ø16/0.200 m	0.00	-17.05	0.05	0.30
2.151	Trasera	Ø16/0.200 m	0.00	-4.73	0.01	0.30

7.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

8 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR CORTANTE

8.1 Módulo 1

8.1.1 Alzado

8.1.1.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^+$ (kN/m)	$N_{d\,max}^-$ (kN/m)	$V_{d\,max}^+$ (kN/m)	$V_{d\,max}^-$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
2.119	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.766	3.6	2.6	1.6	-0.0	2.6	1.6	0.3
1.413	7.2	5.3	3.1	-0.0	5.3	3.1	1.1
1.059	10.7	7.9	4.8	0.1	7.9	4.8	2.5
0.706	14.3	10.6	7.6	0.9	10.6	7.6	4.7
0.600	15.4	11.4	8.6	1.3	11.4	8.6	5.5
0.353	17.9	13.2	10.7	1.3	13.2	10.7	7.9
0.230	19.1	14.2	11.7	1.3	14.2	11.7	9.3
0.000	21.5	15.9	14.0	1.6	15.9	14.0	12.2

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
2.119	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.766	1.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.413	3.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.059	4.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.706	7.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	8.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.353	10.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.230	11.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	14.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\,min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\,long}$ (m)	$S_{max\,trans}$ (m)
2.119	0.0			238.0	0.0	0.0		
1.766	1.6			238.9	0.0	0.0		
1.413	3.1			239.7	0.0	0.0		
1.059	4.8			240.6	0.0	0.0		
0.706	7.6			241.4	0.0	0.0		
0.600	8.6			241.7	0.0	0.0		
0.353	10.7			242.3	0.0	0.0		
0.230	11.7			242.6	0.0	0.0		
0.000	14.0			243.1	0.0	0.0		

Sección 2 (x = 1.500 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\,max}^+$ (kN/m)	$N_{d\,max}^-$ (kN/m)	$V_{d\,max}^+$ (kN/m)	$V_{d\,max}^-$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
2.637	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.198	4.4	3.3	1.9	-0.0	3.3	1.9	0.4
1.758	8.9	6.6	3.9	0.0	6.6	3.9	1.7
1.319	13.3	9.9	6.7	0.6	9.9	6.7	4.0
0.879	17.8	13.2	11.4	2.4	13.2	11.4	7.9
0.600	20.6	15.3	15.3	4.2	15.3	15.3	11.6
0.440	22.2	16.5	17.4	4.7	16.5	17.4	14.2
0.230	24.4	18.1	20.7	5.8	18.1	20.7	18.2
0.000	26.7	19.8	25.1	7.5	19.8	25.1	23.5

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d/ V_{u1}	Observaciones
2.637	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.198	1.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.758	3.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.319	6.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.879	11.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	15.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.440	17.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del

0.230	20.7	alma No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	25.1	No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
2.637	0.0			238.0	0.0	0.0		
2.198	1.9			239.1	0.0	0.0		
1.758	3.9			240.1	0.0	0.0		
1.319	6.7			241.2	0.0	0.0		
0.879	11.4			242.2	0.0	0.0		
0.600	15.3			242.9	0.0	0.0		
0.440	17.4			243.3	0.0	0.0		
0.230	20.7			243.8	0.0	0.0		
0.000	25.1			156.7	0.0	0.0		

Sección 3 (x = 2.500 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^+$ (kN/m)	$N_{d\ max}^-$ (kN/m)	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
3.155	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.629	5.3	3.9	2.3	-0.0	3.9	2.3	0.6
2.103	10.6	7.9	4.8	0.1	7.9	4.8	2.5
1.578	16.0	11.8	9.3	1.5	11.8	9.3	6.0
1.052	21.3	15.8	16.3	4.7	15.8	16.3	12.6
0.600	25.9	19.2	24.4	8.7	19.2	24.4	21.7
0.526	26.6	19.7	26.0	9.4	19.7	26.0	23.6
0.230	29.6	21.9	33.2	12.6	21.9	33.2	32.3
0.000	31.9	23.7	39.6	15.6	23.7	39.6	40.7

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
3.155	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.629	2.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.103	4.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.578	9.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.052	16.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	24.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.526	26.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.230	33.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	39.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata	V_d	V_{cu}	V_{su}	V_{u2}	A_t	$A_{t\ min}$	$S_{max\ long}$	$S_{max\ trans}$
(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(cm^2/m^2)	(cm^2/m^2)	(m)	(m)
3.155	0.0			238.0	0.0	0.0		
2.629	2.3			239.3	0.0	0.0		
2.103	4.8			240.6	0.0	0.0		
1.578	9.3			241.8	0.0	0.0		
1.052	16.3			243.1	0.0	0.0		
0.600	24.4			156.6	0.0	0.0		
0.526	26.0			156.7	0.0	0.0		
0.230	33.2			156.9	0.0	0.0		
0.000	39.6			157.1	0.0	0.0		

Sección 4 (x = 3.500 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^+$ (kN/m)	$N_{d\ max}^-$ (kN/m)	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
3.673	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.061	6.2	4.6	2.7	-0.0	4.6	2.7	0.8
2.449	12.4	9.2	6.0	0.4	9.2	6.0	3.4
1.836	18.6	13.8	12.4	2.8	13.8	12.4	8.8
1.224	24.8	18.4	22.3	7.6	18.4	22.3	19.3
0.612	31.0	23.0	35.7	14.8	23.0	35.7	36.8
0.600	31.1	23.0	36.0	14.9	23.0	36.0	37.3
0.230	34.9	25.8	48.1	21.0	25.8	48.1	52.8
0.000	37.2	27.5	56.6	25.4	27.5	56.6	64.8

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
3.673	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.061	2.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.449	6.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.836	12.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.224	22.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.612	35.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	36.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.230	48.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	56.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
3.673	0.0			238.0	0.0	0.0		
3.061	2.7			239.5	0.0	0.0		
2.449	6.0			241.0	0.0	0.0		
1.836	12.4			242.4	0.0	0.0		
1.224	22.3			243.9	0.0	0.0		
0.612	35.7			157.0	0.0	0.0		
0.600	36.0			157.1	0.0	0.0		
0.230	48.1			157.4	0.0	0.0		
0.000	56.6			157.6	0.0	0.0		

Sección 5 (x = 4.500 m)

	Envolvente de esfuerzos						
	Axiles		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima		
Altura sobre zapata (m)	$N_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$N_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	$V_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$V_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	N_d (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
4.191	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.493	7.1	5.2	3.1	-0.0	5.2	3.1	1.1
2.794	14.1	10.5	7.4	0.8	10.5	7.4	4.5
2.096	21.2	15.7	16.2	4.6	15.7	16.2	12.5
1.397	28.3	21.0	29.4	11.4	21.0	29.4	28.2
0.699	35.4	26.2	47.2	21.2	26.2	47.2	54.7
0.600	36.4	26.9	50.1	22.8	26.9	50.1	59.5
0.230	40.1	29.7	65.5	31.0	29.7	65.5	80.8
0.000	42.4	31.4	76.0	36.8	31.4	76.0	97.0

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
4.191	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
3.493	3.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.794	7.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.096	16.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.397	29.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.699	47.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	50.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.230	65.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.000	76.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Altura sobre zapata (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
4.191	0.0			238.0	0.0	0.0		
3.493	3.1			239.7	0.0	0.0		
2.794	7.4			241.4	0.0	0.0		
2.096	16.2			243.0	0.0	0.0		
1.397	29.4			156.8	0.0	0.0		
0.699	47.2			157.4	0.0	0.0		
0.600	50.1			157.5	0.0	0.0		
0.230	65.5			157.8	0.0	0.0		
0.000	76.0			158.0	0.0	0.0		

8.1.1.2 Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura (cm^2/m^2)
4.191	0.0
3.673	0.0
3.493	0.0
3.155	0.0
3.061	0.0
2.794	0.0
2.637	0.0
2.449	0.0
2.198	0.0
2.119	0.0
2.103	0.0
1.836	0.0
1.766	0.0
1.578	0.0
1.413	0.0
1.397	0.0
1.319	0.0
1.224	0.0
1.059	0.0
0.879	0.0
0.706	0.0
0.612	0.0
0.600	0.0
0.526	0.0
0.440	0.0
0.353	0.0
0.230	0.0
0.000	0.0

8.1.2 Zapata

8.1.2.1 Situación persistente. Combinación fundamental

Sección 1 (x = 0.500 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^{+}$ (kN/m)	$V_{d\ max}^{-}$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.300	Delantera	0.0	-15.7	-15.7	2.4
0.600	Trasera	0.0	-15.4	-15.4	-12.4
1.200	Trasera	0.0	-9.5	-9.5	-7.0
1.470	Trasera	0.0	-8.3	-8.3	-5.1
1.740	Trasera	0.0	-6.9	-6.9	-3.1
2.010	Trasera	0.0	-5.1	-5.1	-1.5
2.280	Trasera	0.0	-2.8	-2.8	-0.4

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.300	-15.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	-15.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.200	-9.5			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.470	-8.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.740	-6.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.010	-5.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.280	-2.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			318.9	0	0		
0.300	-15.7			318.9	0	0		
0.600	-15.4			318.9	0	0		
1.200	-9.5			318.9	0	0		
1.470	-8.3			318.9	0	0		
1.740	-6.9			318.9	0	0		
2.010	-5.1			318.9	0	0		
2.280	-2.8			318.9	0	0		

Sección 2 (x = 1.500 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.300	Delantera	0.0	-22.6	-22.6	3.4
0.600	Trasera	0.0	-23.8	-23.8	-25.6
1.200	Trasera	0.0	-18.6	-18.6	-15.2
1.470	Trasera	0.0	-17.1	-17.1	-11.0
1.740	Trasera	0.0	-14.7	-14.7	-6.7
2.010	Trasera	0.0	-11.0	-11.0	-3.2
2.280	Trasera	0.0	-6.1	-6.1	-0.9

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.300	-22.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	-23.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.200	-18.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.470	-17.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.740	-14.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.010	-11.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.280	-6.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			318.9	0	0		
0.300	-22.6			318.9	0	0		
0.600	-23.8			318.9	0	0		
1.200	-18.6			318.9	0	0		
1.470	-17.1			318.9	0	0		
1.740	-14.7			318.9	0	0		
2.010	-11.0			318.9	0	0		
2.280	-6.1			318.9	0	0		

Sección 3 (x = 2.500 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.300	Delantera	0.0	-31.4	-31.4	4.8
0.600	Trasera	0.0	-35.3	-35.3	-45.0
1.200	Trasera	0.0	-32.1	-32.1	-27.3
1.470	Trasera	0.0	-30.1	-30.1	-19.7
1.740	Trasera	0.0	-26.1	-26.1	-12.0
2.010	Trasera	0.0	-19.8	-19.8	-5.8
2.280	Trasera	0.0	-11.1	-11.1	-1.5

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.300	-31.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	-35.3			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.200	-32.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.470	-30.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.740	-26.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.010	-19.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.280	-11.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			318.9	0	0		
0.300	-31.4			318.9	0	0		
0.600	-35.3			195.7	0	0		
1.200	-32.1			318.9	0	0		
1.470	-30.1			318.9	0	0		
1.740	-26.1			318.9	0	0		
2.010	-19.8			318.9	0	0		
2.280	-11.1			318.9	0	0		

Sección 4 (x = 3.500 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.300	Delantera	0.0	-42.0	-42.0	6.4
0.600	Trasera	0.0	-50.2	-50.2	-71.3
1.200	Trasera	0.0	-50.2	-50.2	-43.7
1.470	Trasera	0.0	-47.6	-47.6	-31.4
1.740	Trasera	0.0	-41.6	-41.6	-19.2
2.010	Trasera	0.0	-31.7	-31.7	-9.3
2.280	Trasera	0.0	-17.8	-17.8	-2.5

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.300	-42.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	-50.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.200	-50.2			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.470	-47.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.740	-41.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.010	-31.7			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.280	-17.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			318.9	0	0		
0.300	-42.0			318.9	0	0		
0.600	-50.2			195.7	0	0		
1.200	-50.2			195.7	0	0		
1.470	-47.6			318.9	0	0		
1.740	-41.6			318.9	0	0		
2.010	-31.7			318.9	0	0		
2.280	-17.8			318.9	0	0		

Sección 5 (x = 4.500 m)

		Envolvente de esfuerzos			
		Cortantes		Esfuerzos armadura máxima	
Distancia a puntera (m)	Zarpa	$V_{d\ max}^+$ (kN/m)	$V_{d\ max}^-$ (kN/m)	V_d (kN/m)	M_d (kNm/m)
0.000	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.300	Delantera	0.0	-54.9	-54.9	8.4
0.600	Trasera	0.0	-68.9	-68.9	-105.3
1.200	Trasera	0.0	-73.6	-73.6	-65.1
1.470	Trasera	0.0	-70.4	-70.4	-46.6
1.740	Trasera	0.0	-61.8	-61.8	-28.6
2.010	Trasera	0.0	-47.1	-47.1	-13.8
2.280	Trasera	0.0	-26.6	-26.6	-3.7

	Verificación por agotamiento de las bielas de compresión			
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{u1} (kN/m)	V_d / V_{u1}	Observaciones
0.000	0.0			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.300	-54.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
0.600	-68.9			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.200	-73.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.470	-70.4			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
1.740	-61.8			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.010	-47.1			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma
2.280	-26.6			No es necesaria la verificación por compresión oblicua del alma

	Armadura de cortante							
Distancia a puntera (m)	V_d (kN/m)	V_{cu} (kN/m)	V_{su} (kN/m)	V_{u2} (kN/m)	A_t (cm^2/m^2)	$A_{t\ min}$ (cm^2/m^2)	$S_{max\ long}$ (m)	$S_{max\ trans}$ (m)
0.000	0.0			318.9	0	0		
0.300	-54.9			318.9	0	0		
0.600	-68.9			195.7	0	0		
1.200	-73.6			195.7	0	0		
1.470	-70.4			195.7	0	0		
1.740	-61.8			318.9	0	0		
2.010	-47.1			318.9	0	0		
2.280	-26.6			318.9	0	0		

8.1.2.2 Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Armadura (cm^2/m^2)
0.000	0.0
0.300	0.0
0.600	0.0
1.200	0.0
1.470	0.0
1.740	0.0
2.010	0.0
2.280	0.0

8.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación fundamental. Verifica la comprobación

9 ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

Los movimientos calculados corresponden a la deformación del alzado del muro, no incluyendo por tanto los movimientos derivados del giro de la cimentación.
Los movimientos y giros corresponden a las deformaciones elásticas, es decir, considerando inercias no fisuradas. Tampoco incluyen la deformación por efectos reológicos (fluencia).

9.1 Módulo 1

Movimientos en coronación por cada acción

Acción	Hip: U_x (mm)	$U_{x,\ máximo}$ G (rad)	Hip: U_x (mm)	$G_{máximo}$ G (rad)
Empuje activo de las tierras del trasdós	1.8	0.000510	1.4	0.000510
Empuje sobrecarga de tráfico en trasdós	1.9	0.000591	1.9	0.000591

U_x : desplazamiento horizontal
G : giro

Movimientos totales

Combinación	Hip: U_X (mm)	$U_{X,\ máximo}$ G (rad)	Hip: U_X (mm)	$G_{máximo}$ G (rad)
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	3.7	0.001101	3.7	0.001101
Situación persistente. Combinación frecuente	3.7	0.001101	3.7	0.001101
Situación persistente. Combinación característica	3.7	0.001101	3.7	0.001101

U_X : desplazamiento horizontal
G : giro

U_{xmax} = 3.7 mm < $U_{xadmisible}$ = 10.0 mm -> **Cumple a deformación.**

9.2 Resumen de verificaciones

Módulo 1. Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación frecuente. Verifica la comprobación

Módulo 1. Situación persistente. Combinación característica. Verifica la comprobación

ANEJO Nº 12: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Índice

1 CONSIDERACIONES PREVIAS 3

1.1 Descripción general 3

1.2 Contenido del documento 3

2 DATOS DE PARTIDA 3

3 DESVÍOS PROVISIONALES 3

3.1 Planteamiento general 3

3.2 Desvíos Fase 1 3

3.3 Desvíos fase 2 4

3.4 Sección transversal tipo 4

4 DRENAJE 4

5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS 4

6 señalización, balizamiento y defensas 4

1 CONSIDERACIONES PREVIAS

1.1 Descripción general

El objeto del presente documento es la definición de los desvíos necesarios para preservar la continuidad del tráfico sobre los viales actuales que se ven afectados por la ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto.

El Anejo toma como base el del proyecto original, adecuándolo al nuevo esquema de viales existente en el ámbito de actuación, modificado tras la redacción del proyecto de partida.

1.2 Contenido del documento

El contenido específico de cada uno de los apartados que comprende el presente documento es el que se describe a continuación.

En el apartado 2 se establecen los datos de partida y antecedentes técnicos que se han tenido en cuenta a lo largo del estudio.

En el apartado 3 se da a conocer la descripción de las distintas fases de obra necesarias para la ejecución de los viales definitivos.

Las diferentes soluciones previstas para el drenaje de los viales considerados se describen y analizan en el apartado 4.

En el apartado 5 se describen los servicios que previsiblemente se verán afectados por las obras de los viales que se proyectan, y se definen las soluciones previstas para su reposición.

El apartado 6 se reserva para la descripción y justificación de los elementos de señalización, balizamiento y defensas necesarios para garantizar la seguridad vial de los distintos viales proyectados.

2 DATOS DE PARTIDA

Se han considerado como datos de partida los documentos del presente proyecto que se relacionan a continuación:

a) Anejo nº6, Trazado geométrico.

b) Anejo nº9, Drenaje y saneamiento.

3 DESVÍOS PROVISIONALES

3.1 Planteamiento general

Para el diseño de las soluciones al tráfico durante la ejecución de los trabajos se han previsto dos fases de construcción, haciendo factible que pueda llevarse a cabo el viaducto de forma independiente y minimizar así la afección a los viales que actualmente están en servicio en el sector de Proyecto.

Las obras del tramo Avda. de las Razas-Palmas Altas afectarán a los viales que seguidamente se relacionan:

- Vial de acceso al Puerto. Este vial resulta afectado en su encuentro con la glorieta de la Avda. de las Razas.
- Ramal de conexión glorieta Urbanización Palmas Altas Norte – Avda. Las Razas.
- Ramal Avda. de las Razas - Urbanización Palmas Altas Norte.

Durante la construcción de todos los trabajos se ha previsto que la totalidad del tráfico pueda canalizarse por el vial recientemente ejecutado de acceso al Puerto, cuya traza se desarrolla entre la autovía de circunvalación SE-30 y la zona sur del recinto portuario. De esta forma no es preciso definir desvíos provisionales, al quedar resueltas las distintas situaciones de obra apoyándose en viales actualmente existentes.

Se requiere en todo caso la disposición de elementos de señalización y balizamiento, que permitan la adecuada canalización de los tráficos en cada una de las situaciones de proyecto.

3.2 Desvíos Fase 1

En esta fase de obra se ejecutan los trabajos correspondientes a la mayor parte del vial, esto es, la construcción del viaducto y de la infraestructura viaria hasta el final de su traza.

Las obras no requerirán el cierre de ninguna vía, si bien deberá quedar señalizada la ejecución de las mismas en los viales que comunican la Avda. de Las Razas con el sector de Palmas Altas Norte.

3.3 Desvíos fase 2

En esta fase de los trabajos se construye el entronque de la nueva ronda urbana con la glorieta de la Avda. de las Razas así como el resto de ramales de conexión entre esta Avenida y la zona de Palmas Altas Norte que completan el diseño.

Las obras requerirán el cierre del acceso de la glorieta de la Avda. de Las Razas que posibilita la conexión con el sector de Palmas Altas así como limitaciones al tráfico del parking del centro comercial Lagoh, emplazado al este de la zona de actuación.

Se ha planteado que el tráfico general que resulte afectado continúe hasta la siguiente glorieta, perteneciente al enlace P.K.9 de la autovía SE-30, desde donde quedará canalizado hacia el vial recientemente ejecutado de acceso sur al Puerto de Sevilla.

No obstante, la vía de servicio, localizada al este del vial objeto de proyecto, continuaría en servicio durante la ejecución de los trabajos, contabilizando un flujo de tráfico que también conectaría con el nuevo vial de acceso al Puerto.

3.4 Sección transversal tipo

El desvío provisional se va apoyando en todo momento en viales ya existentes o bien en ejes definidos en el proyecto. La sección tipo del vial se adaptará a los viales sobre los que se diseña y se acotará una calzada unidireccional de dos carriles de 7 m de anchura.

Los viales proyectados que en un principio se utilizan para el desvío provisional, y que más tarde pasaran a ser definitivos, se construyen completos hasta las dos últimas capas de firme proyectado, para evitar una posible degradación de la capa de rodadura durante las obras. Al finalizar la puesta en servicio del desvío se extenderán las dos últimas capas de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf S y AC 22 surf S, quedando así el vial definitivo completo.

4 DRENAJE

Está prevista la colocación de una tubería de PVC de 200 mm, en el acceso por la derecha a la glorieta de la Avd. de las Razas, debido a que la implantación del carril adicional interrumpirá la cuneta que existe actualmente en la mediana entre las dos calzadas. De esta forma se dará continuidad al caudal que evacue la cuneta en la mediana.

Para el resto de medidas se considera que los desvíos provisionales se constituyen sobre los ramales previstos y, por lo tanto, el drenaje se ha resuelto de forma que se dispondrá lo proyectado en dichos ramales.

5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En la glorieta de la Avenida de las Razas, los servicios existentes y que pueden verse afectados son los correspondientes a las líneas eléctricas y el alumbrado. El análisis de estas afecciones se describe en los Anejos nº18, Servicios Afectados y nº15, Obras Complementarias (apartado 1, Iluminación) respectivamente.

6 señalización, balizamiento y defensas

El presente proyecto no solo incluye la señalización, balizamiento y defensas de los dos desvíos provisionales definidos con anterioridad, sino también de todas y cada una de las incidencias parciales de las obras de estos desvíos con los viales existentes, que se grafían en las hojas del Plano nº2.9, titulado de forma idéntica a este Anejo.

Para el diseño de estas obras especiales se han tomado como referencia las publicaciones que recogen la normativa de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento siguiente:

- Norma 8.2-IC, Marcas viales, de Julio de 1.987.
- Norma 8.1-IC, Señalización vertical, de Marzo de 2.014.
- Catálogo de señales de circulación, de Junio de 1.992.
- Norma 8.3-IC, Señalización de obras, de Septiembre de 1.987.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas, serie Monografías, de 1.998.

Se debe señalar, como premisa de partida, que la señalización, balizamiento y defensas provisionales que se contemplan en este apartado se diseñan apoyándose en las respectivas definitivas que se incluyen en el Anejo nº13, posterior a éste. Es decir, que las obras que aquí se definen sólo completan y complementan a las obras definitivas allí donde ha sido necesario.

La señalización horizontal, toda ella reflexiva en amarillo, se proyecta con marcas viales tipo TB-12, de 10 cm de anchura, en color amarillo. Esta marca será continua para delimitar la calzada y para separación de carriles, regulando las prohibiciones de adelantamiento, y discontinua (trazo= 2,0 m, vano= 5,5 m y módulo= 7,5 m) en los demás casos.

Además de la marca vial anterior, sólo se han dispuesto las siguientes:

a. Marcas longitudinales discontinuas
b. Marcas longitudinales continuas
c. Flechas, símbolos y cebreados
    - Tipos M-5.2, flechas de dirección, v≤60 km/h.
    - Tipo M-5.4, flechas de fin de carril.
    - Tipo M-7.2, cebreados.

Con respecto a la señalización vertical se han adoptado los correspondientes a carretera convencional con arcén. Como en el caso de la señalización horizontal, todas las señales serán con fondo reflexivo en amarillo.

Se han empleado los siguientes tipos y tamaños de señales:

- Rectangulares de 1.350 x 900 mm de lado.
- Triangulares de 1.350 mm de lado.
- Circulares de 900 mm de diámetro.

El balizamiento, en todos los casos, se resuelve con la instalación de paneles direccionales tipo TB-2, balizas luminosas tipo TL-2 y conos tipo TB-6.

En los desvíos provisionales, en los casos en que es necesario cortar al tráfico algún vial, ya sea este actual, provisional o definitivo, y en zonas donde sea importante marcar la dirección del vial, se ha empleado la barrera de seguridad portátil tipo TD-1.

ANEJO Nº 13: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

1.1 Objeto 3

1.2 Normativa 3

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 3

2.1 Introducción 3

2.2 Descripción y empleo 3

2.3 Criterios de definición 4

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 4

3.1 Introducción 4

3.2 Descripción y dimensiones 4

3.3 Criterios de definición 4

4 BALIZAMIENTO 5

4.1 Introducción 5

5 DEFENSAS 5

5.1 Introducción 5

5.2 Clasificación de los accidentes 5

5.3 Barreras adoptadas 5

5.4 Criterios de colocación 5

5.4.1 Barreras en los márgenes exteriores de las calzadas 5

6 DEFINICIÓN DE CARTELES, FLECHAS Y PANELES COMPLEMENTARIOS 6

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto

Este documento tiene por objeto la definición de los criterios adoptados en el presente proyecto para el diseño de la señalización, tanto horizontal como vertical, el balizamiento y las defensas necesarios en los diferentes viales que se proyectan.

El tiempo transcurrido desde la redacción del proyecto inicial y el que actualmente se redacta ha requerido la modificación de la normativa de aplicación en lo referente a señalización, balizamiento y defensas.

1.2 Normativa

Se ha tomado como referencia la siguiente normativa técnica del Ministerio de Fomento:

- Instrucción 8.2.-IC. Marcas viales, de Marzo de 1.987.
- Instrucción 8.1-IC. Señalización vertical, de Abril de 2.014.
- Catálogo de Señales de Circulación, de Junio de 1.992.
- Orden Circular 35/2014, sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos, de Mayo de 2.014.

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 Introducción

Se definen en este apartado las formas y dimensiones de las marcas viales horizontales que se diseñan en el presente proyecto, cuya misión, de forma coordinada con la señalización vertical, es aumentar la seguridad y comodidad de la circulación.

Cabe señalar que, si bien la velocidad de proyecto de la Ronda Urbana es de 70 km/h, dado el carácter urbano de la misma, y puesto que el diseño geométrico de este vial está ya aprobado atendiendo a criterios típicos de vía urbana, se ha considerado adecuado actualizar la señalización con la consideración de 50 km/h como velocidad de circulación. Este criterio, además de ser conservador, es realista atendiendo a la ejecución a corto-medio plazo prevista de las urbanizaciones de Palmas Altas Norte y Sur.

De esta forma se han considerado las siguientes velocidades para el diseño de las marcas viales:

- Ronda Urbana : V = 50 Km/h
- Accesos a Palmas Altas Norte : Vp = 50 Km/h

2.2 Descripción y empleo

Se ha previsto el empleo de los siguientes tipos de marcas viales:

1. Marcas longitudinales discontinuas:

   a.1) Marca tipo M-1.2:

   a.2) Marca tipo M-1.3:

   a.3) Marca tipo M-1.7:

2. Marcas longitudinales continuas

   b.1) Marca tipo M-2.6b:

   b.1) Marca tipo M-7.8.2:

3. Marcas transversales continuas

   c.1) Marca tipo M-4.1:

4. Marcas transversales discontinuas

   d.1) Marca tipo M-4.2:

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

5. Flechas

e.1) Marca tipo M-5.1:

e.2) Marca tipo M-5.2:

e.3) Marca tipo M-5.4:

6. Inscripciones

f.1) Marca tipo M-6.5:

f.2) Marca tipo M-7.5:

7. Marcas exteriores a la calzada

g.1) Marca tipo M-7.2:

Todas las marcas viales descritas serán de color blanco correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48103, y con carácter reflectante, con excepción de la marca tipo M-7.8.2 que es amarilla.

2.3 Criterios de definición

En las hojas del Plano nº 2.10, Señalización, balizamiento y defensas, se ha representado gráficamente la situación de cada una de las marcas viales descritas anteriormente, señalándose con una llamada los tipos a que corresponden cada una de ellas.

En las hojas del Plano nº 2.10.1: Planta General, se ha distorsionado ligeramente la escala correspondiente a las diferentes marcas viales, ya que a la escala general de este plano, 1/1.000, resulta prácticamente imposible distinguir unas marcas de otras. Sin embargo, en las hojas del Plano nº 2.10.2: Detalles, se representan todas las marcas descritas en el apartado anterior, cada una a escala determinada, y con su trazo, vano y módulo correspondientes.

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 Introducción

Se describen en este apartado los criterios de implantación, situación y dimensiones de las señales, carteles y paneles complementarios empleados en el presente proyecto, adaptados a lo prescrito en la Normativa específica que se cita en el apartado 1.2, anterior.

3.2 Descripción y dimensiones

Las señales verticales empleadas en el presente proyecto responden a los siguientes tipos:

Señales de advertencia de peligro: Son las señales tipo P: intersección con circulación giratoria, situación de paso a nivel sin barreras, curva peligrosa, etc.

Señales de reglamentación: Incluyen las de prioridad, prohibición, restricciones y obligación. Son las llamadas tipo R.

Señales de indicación: En este grupo se incluyen las de indicaciones generales, dirección y paneles complementarios. Son las señales tipo S.

Las dimensiones en cada caso serán las siguientes:

Ronda Urbana y resto de viales de acceso:

- Triangulares de 900 mm de lado.
- Circulares de 600 mm de diámetro.
- Paneles complementarios y carteles: según inscripción. Las dimensiones, en cada caso, se

Todas estas señales serán de chapa blanca, de acero dulce de primera fusión, debiendo mantener sus características frente a la acción de los agentes atmosféricos.

Todos los carteles situados sobre el terreno serán de acero galvanizado.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado.

Todas las señales serán reflectantes y el reverso presentará un color neutro.

3.3 Criterios de definición

Como en el caso de las marcas viales, en las hojas del Plano nº 2.10.1: Señalización, balizamiento y defensas. Planta general, se ha representado gráficamente la situación de cada una de las señales, carteles y paneles, descritas en el apartado anterior, indicándose debajo de cada uno de ellos la referencia que se le asigna en el Catálogo de Señales de Circulación de Junio de 1.992.

Asimismo, y también en este caso, en los planos de planta a escala 1/1.000 se representa la señalización vertical a distinta escala para facilitar su identificación. No obstante, en los planos correspondientes a detalles se representan las señales cada una a su escala correspondiente, junto con su cimentación, postes de sustentación, etc.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

4 BALIZAMIENTO

4.1 Introducción

Una vez analizadas las características geométricas, funcionales y de visibilidad de las vías descritas en el presente Proyecto de Construcción, no se ha considerado necesario el balizamiento de la Ronda Urbana y los diferentes viales.

La única vía susceptible, en principio, de incorporar un balizamiento específico es la Ronda Urbana. Consideramos que las condiciones de visibilidad son suficientes (iluminación a lo largo de la mediana) para una vía de este tipo. Asimismo, la velocidad máxima de proyecto es reducida, por lo que tanto en el ramal de salida como en el de entrada no será necesaria la utilización de dispositivos para mejorar la visibilidad de los conductores, tales como hitos de vértice abatibles, hitos de vértice y captafaros de “ojos de gato”.

5 DEFENSAS

5.1 Introducción

Para el diseño de las barreras de seguridad se ha seguido la normativa específica del Ministerio de Fomento reseñada en el apartado 1.2 anterior.

5.2 Clasificación de los accidentes

Para la elección de los distintos tipos de barreras a emplear se ha realizado una clasificación de la gravedad de los accidentes que se pueden producir a lo largo del trazado, tanto de la Ronda Urbana como del resto de viales que se han proyectado.

Los tipos de accidentes que pudieran darse se consideran graves, por choques con pilas superiores de la estructura.

5.3 Barreras adoptadas

Para la elección de los distintos tipos de barreras, además del índice de gravedad de los accidentes, se han tenido en cuenta las distancias entre la calzada y la barrera, así como las distancias entre el obstáculo y la barrera.

Todos los detalles sobre la disposición de barreras, así como las distancias a los distintos obstáculos se encuentran definidos en el Plano nº 2.10.3: Señalización, balizamiento y defensas. Detalles

Las barreras a emplear en las calzadas de la Ronda Urbana, accesos y salidas a la glorieta de la Avda. de las Razas (R-021-2, R-022-2, R-024-2 y GL-Razas-2) son las siguientes:

1. Márgenes

   Accidentes graves:

   - Choque con pilas de pasos superiores: Barrera metálica simple con dos vallas simples

Las características de las barreras propuestas son las siguientes:

- Nivel de contención: N2
- Deflexión dinámica: 1,10 m
- Anchura de trabajo: W5 (1,40 m)
- Índice de severidad: A

Cabe señalar que los elementos proyectados que pueden en caso de accidente representar un obstáculo para la deformación de las barreras se han dispuesto respetando en todo caso la deflexión dinámica y la anchura de trabajo requerida.

5.4 Criterios de colocación

5.4.1 Barreras en los márgenes exteriores de las calzadas

Las barreras de seguridad que protegen los márgenes exteriores de las calzadas descritas en el punto anterior son metálicas.

Se ha considerado que la proximidad de las pilas del puente de la autovía SE-30 en los accesos a la glorieta de la Avda. de las Razas justifica el empleo de las barreras de seguridad, independientemente de que la velocidad de proyecto sea menor a la definida en la normativa como situación “grave” (choques con pilas de pasos superiores).

Las barreras de seguridad se han situado, por norma general, paralelas al eje de la Ronda Urbana, en la berma y con su cara delantera alineada con el borde de la acera.

La altura sobre el terreno en el caso de barreras metálicas es de 110 cm.

Los postes de sustentación de las barreras metálicas serán postes con perfil tipo "C”.

Los postes estarán cimentados por hinca en el terreno, con una profundidad entre 0.8 y 1,30 m.

Por facilidad constructiva, todos los abatimientos en los extremos de los diferentes tramos de barrera metálica se proyectan con una longitud de 12 metros.

6 DEFINICIÓN DE CARTELES, FLECHAS Y PANELES COMPLEMENTARIOS

En este apartado se aborda la definición geométrica individualizada de todos los carteles diseñados en el presente Proyecto de Construcción.

Todos los carteles utilizados se pueden clasificar dentro de cartelería urbana.

la definición de cada uno de los carteles de señalización previstos para el tramo de proyecto.

El diseño de carteles se ha efectuado de acuerdo con los criterios de la Instrucción 8.1-IC. Señalización vertical.

ANEJO Nº 14: TRATAMIENTO DE MÁRGENES

Índice

1 CONSIDERACIONES GENERALES 3

2 CRITERIOS ADOPTADOS 3

3 PLANTACIONES 3

1 CONSIDERACIONES GENERALES

En el trazado de la nueva Ronda Urbana entre la avda. de Las Razas – Palmas Altas Sur, se define un espacio susceptible de realizar en él un tratamiento de ajardinamiento. Se trata de las franjas laterales dispuestas en las bases de los muros de tierra armada situados a partir del estribo final de la estructura que se proyecta.

Es objeto pues de este documento el diseño de estas plantaciones.

2 CRITERIOS ADOPTADOS

A la hora de definir los tratamientos a realizar se han tenido en cuenta las siguientes premisas básicas:

- La utilización de especies vegetales adaptadas al clima de la zona, que tengan unas mínimas necesidades hídricas,
- Minimizar las labores de mantenimiento general de estos espacios.

3 PLANTACIONES

Para las franjas situadas en la base de los muros se ha diseñado una plantación lineal a base de árboles y arbustos. Se ha seleccionado el Brachychiton acerifolium por su crecimiento apical, su bajo requerimiento en mantenimiento y su espectacular floración que resaltará sobre el fondo gris del muro. La especie arbustiva es el Nerium oleander, seleccionado con los mismos criterios.

La distancia de plantación entre árboles será de 6 m y entre arbustos, que se situaran entre éstos, de 1 m.

En las franjas de los muros la plantación se realiza sobre el relleno y aportando sustrato fertilizado en los hoyos de plantación.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ANEJO Nº 15: OBRAS COMPLEMENTARIAS

Índice

1 ANTECEDENTES Y OBJETO 4

2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE 5

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS 7

3.1 Introducción 7

3.2 Disposición de luminarias 7

3.3 Acometida y cuadro de mando y protección 8

3.4 Red de alumbrado público 8

3.4.1 TRAZADO 8

3.4.2 CANALIZACIÓN. 8

3.5 Características de los conductores y su instalación. 9

3.5.1 CIRCUITOS ELÉCTRICOS 9

3.5.2 CUADRO GENERAL DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN. 9

3.5.3 CAJAS DE PROTECCIÓN 10

3.5.4 RECEPTORES. 10

3.5.5 RED DE TIERRAS. 10

3.6 Soportes, cimentación y anclaje. 11

3.6.1 SOPORTES 11

3.6.2 BASAMENTOS 11

3.7 Sistema de control punto a punto (Tipo Owlet Nightshift 2.0) ... 13

3.8 Legalización, inspecciones y certificaciones. 14

3.8.1 LEGALIZACIÓN 14

3.8.2 INSPECCIÓN 14

3.8.3 CERTIFICADOS 14

4 CÁLCULOS ELÉCTRICOS 15

4.1 Introducción 15

4.2 Cuadro de mando y CGPM 15

4.2.1 Fórmulas Generales 16

4.2.2 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-1. Circuito 1 19

4.2.3 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-1. Circuito 2 20

4.2.4 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-2. Circuito 3 21

4.2.5 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-2. Circuito 4 22

4.2.6 CUADRO DE MANDO CM-1 23

5 CÁLCULOS LUMÍNICOS. 26

5.1 Niveles de Iluminación. 26

5.1.1 Alumbrado Vial. 26

5.1.2 Eficiencia Energética. 28

5.1.3 Justificación de innecesaridad de alumbrado diurno en paso bajo A4 31

6 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN 32

6.1 Introducción 32

6.2 Trazado de la red eléctrica 32

6.3 Canalizaciones 32

6.4 Condiciones generales 32

6.5 Legislación aplicable 32

7 Centros de transformación 33

7.1 Ubicación de los Centros de Transformación 33

8 SERVICIOS AFECTADOS 40

9 ANEJOS 41

9.1 PRESUPUESTO ESTIMATIVO DE LAS AFECCIONES A LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL 41

9.2 APARELLAJE CENTRO DE MANDO TELEGESTIONADO ALUMBRADO PÚBLICO 45

9.3 PUNTOS A VERTIFICAR EN LAS INSPECCIONES REALIZADAS A LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO 46

9.4 DOCUMENTACIÓN A APORTAR PARA LA RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO 51

10 PRESUPUESTO 53

11 INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO. 54

11.1 Objeto. 54

11.2 Definición de la red de regulación semafórica y de tráfico 54

11.2.1 Canalizaciones 54

11.2.2 Arquetas 54

11.3 Definición de la red de sistemas CCTV y del punto de medida de la intensidad del tráfico 55

12 INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES. 57

12.1 Objeto 57

12.2 Definición 57

12.2.1 Canalizaciones 57

12.2.2 Arquetas 57

13 VALLA ANTIVANDÁLICA. 58

13.1 Objeto 58

13.2 Situación 58

13.3 Definición 58

14 VALLA PEATONAL. 59

14.1 Objeto 59

14.2 Situación 59

14.3 Definición 59

APENDICE 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS LUMÍNICOS. 60

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

En este anejo se recoge el diseño de la red de alumbrado público correspondiente al Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR", redactado por la empresa TYPSA con fecha septiembre de 2020.

El diseño recoge las prescripciones técnicas marcadas por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla, así como los criterios y disposiciones de la normativa de Ministerio de Fomento en materia de alumbrado público de viales, justificándose en los siguientes apartados del presente documento las soluciones finalmente planteadas.

El anejo incluye además el diseño de las infraestructuras semafóricas y de telecomunicaciones así las previsiones de otras obras complementarias como vallas antivandálicas y peatonales.

2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Todos los elementos incluidos en este ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, donde se exhibe que cumple con la legislación asociada en cada momento de su aplicación.

En la actualidad, las luminarias de alumbrado que incorporan tecnología tipo LED estarán sometidas a la siguiente legislación:

- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

- Reglamento Nº 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos

- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y su Guía de Interpretación.

- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación.

- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT51.

- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.

- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias.

- CIE 206:2014. The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas.

- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias.

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.

- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.

- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.

- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.

- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.

- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.

- Ambas normas, 62722-1 y 62722-2-1, son de gran importancia porque exigen la clasificación de las luminarias en función de IRC, la dispersión de color, el mantenimiento del flujo y su eficacia en lm/W.

- Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

- Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (Decreto 357/2010).

- Pliego de Condiciones Técnicas de Obras de alumbrado Público de la Gerencia de Urbanismo y relación de materiales normalizados.

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía de 12/3/54 y Real Decreto del 18/7/1984 por el que se modifica en parte el anterior.

- Real Decreto por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (RD 1955/2000) de 1 de diciembre.

- Resolución del 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, publicada en el BOJA 109 el 7 de junio de 2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la compañía distribuidora de energía eléctrica ENDESA DISTRIBUCIÓN SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado el 2 de agosto de 2002 en el Real Decreto RD 842/2002 y publicado en el B.O.E. nº 224 del 12 de septiembre de 2002.

- Reglamento sobre Acometidas Eléctricas de Real Decreto 1510/1982.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas,

Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIERAT).

Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre y Orden Ministerial de 18 de octubre de 1.984.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Recomendaciones del MOPU sobre Alumbrado Público.

- Publicaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) sobre Alumbrado Público.

- Directiva Europea 73/23/CEE sobre Material Eléctrico de Baja Tensión.

- Directiva Europea 89/336/CEE sobre Compatibilidad Electromagnética.

- Directiva Europea CEE 89/106 sobre resistencia al fuego.

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y desarrollo reglamentario. Ley 31/1995 de 8 de noviembre y Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.

- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Ley 7/1994 de 18 de mayo, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 31 de mayo), y normativa que la desarrolla.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, del 31/12/70.

- Ley de contratos de las Administraciones Públicas del 15/5/95.

- Normas UNE de obligado cumplimiento.

- Normas Europeas (EN)

- Normas Internacionales (CEI).

- Recomendaciones UNESA.

- Normas Tecnológicas de Edificación (NTE).

- Real Decreto 1616/1985 de 11 de Septiembre, por el que se establece el control metrológico que realiza la Administración del Estado.

- Orden FOM/1100/2002, de 8 de mayo, del Ministerio de Fomento, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los contadores eléctricos de inducción, clase 2, en conexión directa, a tarifa simple o a tarifas múltiples, destinados a la medida de la energía eléctrica activa en intensidad de corriente eléctrica monofásica y polifásica de frecuencia 50 Hz, en sus fases de verificación después de reparación o modificación y de verificación periódica (BOE 17-05-2002).

- Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica. Real Decreto 2018/1997 de 26 de Diciembre.

- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica. Orden de 12 de Abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

- Orden de 17 de Diciembre de 1.998 del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica la de 29 de Diciembre de 1.997 que desarrolla algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997 de 26 de Diciembre.

- Real Decreto 385/2002 de 26 de Abril de 2.002 por el que se modifica el Real Decreto 2018/1997 de 26 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Puntos de Medida en Baja Tensión de Consumidores y Centrales de Producción en Régimen Especial.

- Requisitos de Medida en Baja Tensión de Consumidores y Centrales de Producción en Régimen Especial. Real Decreto1433/2002 de 27 de diciembre.

- Pliego de Condiciones Técnicas de Obras de Alumbrado Público de la Gerencia de Urbanismo y relación de materiales normalizados.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

3.1 Introducción

Para la correcta iluminación de las distintas áreas, se procede a detallar el diseño proyectado para cada una de ellas, distinguiendo las siguientes actuaciones:

- Alumbrado vial. Se diseña la instalación nueva completa de los accesos y en viales mediante luminarias en báculos con una interdistancia de 12 m a 32 m según la clasificación de la vía correspondiente. La iluminación tiene en cuenta, además de los carriles y los acerados en ambas calzadas, así como el paso bajo la A4.
- Instalación eléctrica. Se diseñan las instalaciones de baja tensión necesarias para la alimentación eléctrica de las luminarias proyectadas. Dicha instalación eléctrica consta de acometidas, cuadros de protección y mando, distribución enterrada de alimentación eléctrica y red de tierra.

Todo el alumbrado incluirá la instalación de un sistema de control para un uso eficiente del mismo.

El nivel de iluminación en servicio depende directamente del tipo de vía, cuál sea su uso y del nivel de tráfico rodado que discurra por ellas.

3.2 Disposición de luminarias.

Para la iluminación de los viales se ha utilizado una disposición lineal con lámparas tipo LED. Se ha previsto la instalación de luminarias con puntos de luz LED con temperatura de color 3000 K, clase I de protección frente a los choques, sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable telegestionados puntos a punto desde el centro de mando, con sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable autónomos con sistema de telegestión centralizado en el centro de mando, de potencia variable, sobre soportes AM-10 galvanizados en caliente.

Las luminarias se situarán según las necesidades lumínicas, con la situación que se indica en los planos correspondientes.

PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+1180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa 1,20x 1,20x 1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+100 a 0+220	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Central
Báculo	Doble brazo, tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

Ramales 1 y 2	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Paso bajo A4 PK 1+200	
Luminaria	NEOS 2 LED / 5139 / 48 LEDs 500 mA WW 730 74 W // 343252.
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	12 metros. Bilateral enfrentadas
Columna	Tipo AM-10 de acero galvanizado en caliente altura 6m, de 124 mm en punta 196 mm en base casquillo ø60 y tapón con prisioneros recubrimiento placa 300 micras Zinc, con portezuela (200x150mm) basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	6 metros de altura
Basamento	HA-25/P/20/IIa 0,9x0,9x0,9 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M22x800mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

3.3 Acometida y cuadro de mando y protección

Los circuitos de alumbrado público partirán de cada uno de los cuadros de mandos previstos en la urbanización, tal como se muestra en los planos.

3.4 Red de alumbrado público

3.4.1 TRAZADO.

La red constará de 2 circuitos trifásicos (R-S-T), por cuadro de alumbrado o centro de mando, derivando desde la canalización para alimentar los distintos receptores. Transcurrirá enterrada fundamentalmente por el acerado y bajo tubo flexible PE corrugado reforzado de doble capa, tipo UNE EN 50086-2-4, de 63 y 90 mm de diámetro exterior. En las zanjas se dispondrá a altura conveniente la cinta señalizadora de (riesgo eléctrico) advertencia de cables enterrados, situada a una profundidad mínima de nivel del suelo de 0,25 m por encima de la generatriz del tubo.

En tramo en viaducto transcurrirá por el acerado y bajo dos tubo flexible PE corrugado reforzado de doble capa, tipo UNE EN 50086-2-4, de PE 63 mm, protegido con zuncho hormigonado con cercos corrugados.

3.4.2 CANALIZACIÓN.

Las canalizaciones estarán formadas por tantos tubos como circuitos haya. En el caso de los cruces de calle siempre se instalará al menos un tubo de reserva, además de los necesarios por el número de circuitos.

Las canalizaciones por las que discurrirán los circuitos eléctricos de alumbrado estarán formadas en el acerado por zanjas de dimensiones 40x60 cm (ancho x profundidad) o 40x80 cm (en zonas previstas para vados), con uno o dos tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa)

450N DN90mm. En el caso de que sean necesarios cuatro o seis tubos se emplearán zanjas de dimensiones 40x80 cm o 50x80 cm respectivamente. Los tubos siempre irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20, de forma que bajo y sobre los tubos existan al menos una capa de 10 cm de HM-20.

A 25 cm sobre la generatriz superior del tubo menos profundo se colocará una cinta de polietileno de señalización que indique "cables riesgo eléctrico". Siempre la generatriz superior del tubo a menos profundidad se encontrará al menos a 40 cm de la rasante. El resto de relleno de la zanja se realizará con suelo seleccionado (albero) compactado al 98%P.M. en tongadas de hasta 25 cm de espesor hasta la solera.

En el caso de los cruces de calle se ejecutará una canalización en la calzada formada por una zanja de dimensiones 50x100 cm (ancho x profundidad) con tres tubos de polietileno de doble capa exterior corrugada e interior lisa) 450N DN90mm. En el caso de que el cruce necesite cuatro tubos la zanja tendrá dimensiones 60x100cm. Los tubos irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20 de dimensiones 50x30 cm o 60x30 cm (ancho x profundidad), según el ancho de la zanja, situándose los tubos en el centro del dado. A 25 cm sobre la generatriz superior de los tubos se colocará una cinta de polietileno de señalización que indique "cables riesgo eléctrico". El resto de relleno de la zanja hasta el paquete de firme se realizará con suelo seleccionado (albero) compactado al 100% P.M. en tongadas de hasta 25 cm de espesor.

En el caso de la canalización subterránea por la que discurra la acometida al cuadro eléctrico en el acerado, estará formada por una zanja de dimensiones 40x80 cm, con dos tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) 450N DN160mm con su generatriz superior a 60 cm de la rasante. Los tubos irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20 de dimensiones 40x30 cm (ancho x profundidad), situándose los tubos a 5 cm del fondo de la zanja. A 25 cm sobre la generatriz superior de los tubos se colocará una cinta de polietileno de señalización que indique "cables riesgo eléctrico". El resto de relleno de la zanja se realizará con suelo seleccionado (albero) compactado al 98%P.M. en tongadas de hasta 25 cm de espesor hasta la solera.

Las canalizaciones no podrán discurrir por los alcorques o parterres. Tampoco las arquetas o basamentos podrán situarse en alcorques o parterres, ni contener instalaciones de otros servicios.

Las canalizaciones en viaducto por las que discurrirán los circuitos eléctricos de alumbrado estarán formadas por zuncho de dimensiones 500x110 mm (ancho x profundidad), con dos tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) PE 63. Los tubos siempre irán protegidos mediante un dado de hormigón HM-20 de 500x70 mm (ancho x profundidad), de forma que sobre los tubos existan al menos una capa de 40 mm de HM-20. A 20 mm sobre la generatriz superior de los tubos se colocará cercos de acero corrugado de # Ø 8mm/ 10cm.

ARQUETAS

Se emplearán arquetas normalizadas en los cruces de calzada, derivaciones, intersecciones o junto a los centros de mando.

Las arquetas deben ejecutarse con fábricas de ladrillos, enfoscadas interiormente, siendo sus dimensiones las siguientes:

- Arqueta de cruce de calzada y junto a los cuadros de mando en acerados ciega con marco y tapa de fundición de 70 x 70 cm normalizada municipal C250 (logo NO&DO Alumbrado Público), de dimensiones interiores 65 x 65 x 100.
- Arqueta de derivación en acerados ciega con marco y tapa de fundición de 50 x 50 cm normalizada municipal C250 (logo NO&DO Alumbrado Público), de dimensiones interiores 45 x 45 x 80.
- Arqueta ciega para derivación con marco y tapa de fundición de 50 x 50 cm normalizada municipal C250 (logo NO&DO Alumbrado Público), de dimensiones interiores 45 x 45 x 80.
- Arqueta ciega (en el comienzo y el fin del viaducto), en el lado del vial sobre relleno, unidas al tubo corrugado del viaducto, de dimensiones 40 x 40 x 40.

Las arquetas siempre se situarán en acerado.

3.5 Características de los conductores y su instalación.

3.5.1 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Los circuitos eléctricos subterráneos siempre discurrirán bajo tubo en acerados o zonas pavimentadas. Sólo discurrirán en calzada cuando se realice un cruce de calle.

Los circuitos eléctricos subterráneos de alimentación a los puntos de luz estarán formados por conductores unipolares tipo RV-K Cu con sección 4x1x16 mm2, con una línea equipotencial TT por cada circuito con conductor tipo H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (cubierta verde amarilla). Cada circuito irá bajo un tubo de PE doble capa DN63/90mm. Se empleará un tubo por circuito.

Las mangueras de alimentación a las luminarias o proyectores (desde la caja de protección a la luminaria) bajo tubo serán del tipo RV-K Cu 3x2,5mm2 con el conductor de protección TT con cubierta verde amarilla.

Los conductores RV-K se conectarán en las bornas de las cajas de protección mediante terminales tipo preaislados huecos.

3.5.2 CUADRO GENERAL DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.

Las placas de los centros de mando se ajustarán a la relación de materiales normalizados.

La caja general de protección y el equipo de medida se instalarán preferentemente en el lado izquierdo de los centros de mando.

En el caso de envolvente prefabricada de hormigón será de tipo Orma 17 con dos puertas. El basamento tendrá unas dimensiones de 1900x600x800mm (largoxanchoxprofundidad) en hormigón HM-25/P/20/I, con 8 barras corrugadas diam. 22x700mm acabadas en gancho.

El borde inferior de la puerta quedará al menos a 30 cm de la rasante.

Al basamento de los centros de mando entrarán tanto tubos de PE doble capa DN90 como circuitos de alumbrado existan y dos tubos de PE doble capa DN160mm para la acometida eléctrica.

Los tubos de la acometida y los de los circuitos de alumbrado no podrán compartir arquetas.

La acometida se ejecutará con cables unipolares de aluminio XZ1 Al 4x1x50mm2 en el caso de que sea subterránea o con cable trenzado RZ Al 4x50 mm2. Los tubos que se encuentren en el interior de la envolvente deberán ser sellados con espuma de poliuretano. Todas las partes metálicas del cuadro deberán conectarse al borne de puesta a tierra del cuadro. La altura, respecto a la rasante, de colocación de las bornas de salida de los circuitos será al menos 40cm.

Junto a cada centro de mando se ejecutará una arqueta de registro de dimensiones interiores 650x650x900mm con tapa normalizada de fundición.

3.5.3 CAJAS DE PROTECCIÓN

Los soportes de suelo (columnas y báculos) de altura superior a 9m (incluidos) con una sola luminaria/proyector dispondrán de una caja de protección tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte. En caso de dos luminarias/proyectores se instalará una caja de protección doble tipo claved 1465 IP 13 con 6 bornas y 4 bases portafusibles. La cabeza de los tornillos de fijación quedarán embebidas en los taladro pretroquelados de las cajas.

Los soportes de suelo de altura hasta 7 m (incluido) con una sola luminaria/proyector dispondrán de una caja de protección tipo claved 1468 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en la pletina del soporte. La cabeza de los tornillos de fijación quedarán embebidas en los taladro pretroquelados. En caso de dos luminarias/proyectores se instalarán dos cajas de protección, una de ellas fijadas y la otra sobre la anterior.

En soportes sobre suelo con dos luminarias/proyectores cada luminaria/proyector se protegerá de forma independiente usando bien una caja de protección doble tipo claved 1465 IP13 con 6 bornas y 4 bases portafusibles (caso de soportes con altura a partir de 8m) o bien dos cajas de protección simple tipo claved 1468 IP 13 cada una con 2 bases portafusibles (caso de soportes con altura hasta 7m). Cada luminaria/proyector se alimentará con una fase distinta a la otra.

Se usará uno de los bornes de la caja de protección como borne de tierra para la luminaria/proyector. En dicho borne de la caja se conectará el conductor de tierra con cubierta v/a (verde amarilla) de la manguera de alimentación RV-K Cu 3x2.5mm2 de la luminaria/proyector. Dicho borne de la caja de protección se conectará mediante conductor H07V-K Cu 1x25mm2 v/a al borne de puesta a tierra del soporte.

En suministros trifásicos a 400 V con conductor neutro, en la caja de protección en la base portafusible de la fase se instalará un fusible de 6A y en la otra base del neutro un cilindro de continuidad. En suministros trifásicos 230V sin neutro en las dos bases (para las dos fases) se instalarán dos fusibles de 6A.

Todos los conductores deben entrar en la caja de protección con sus cubiertas y aislamientos íntegros por la parte inferior. Los conductores de los circuitos presentarán terminales preaislados

3.5.4 RECEPTORES.

Dado la sección tipo de los viales y el nivel de iluminación, se tiene en cuenta la siguiente información para Luminarias y Proyectores:

3.5.4.1 PROYECTORES PASOS DE PEATONES

El proyector se fijará en el soporte a una altura fijada de acuerdo con los cálculos luminotécnicos, con un mínimo de 6m.

Si el proyector se instala sobre un soporte de suelo que ya tiene una luminaria/proyector de vial, se fijará al mismo usando pletinas de acero S-275-JR galvanizado en calientes pintadas en el color Ral del soporte y unidas mediante tornillos de alta resistencia M10.

Si el proyector se instala sobre un soporte de suelo que no tiene ninguna luminaria/proyector se fijará mediante una cruceta realizada por perfil de acero S-275-JR en forma de U. La cruceta dispondrá de un casquillo soldado en el punto medio de la U y se fijará mediante tornillos prisioneros al extremo superior del soporte. La cruceta se galvanizará en caliente y se pintará en el mismo color Ral del soporte.

La manguera de alimentación al proyector saldrá del soporte a través de un prensaestopas roscado al soporte o cruceta y se protegerá mediante tubo de PVC reforzado.

3.5.4.2 LUMINARIAS Y PROYECTORES

Temperatura de color 3000 K.

Clase I

Sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable telegestionados puntos a punto desde el centro de mando.

Sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable autónomos con sistema de telegestión centralizado en el centro de mando.

Antes de proceder al montaje de las luminarias sobre los soportes se retirará la pegatina con el código numérico que identifica la unidad de control, de forma que se genere un plano de situación que identifique cada luminaria con el código numérico.

Las luminarias, así como el sistema de telegestión deben ser programadas por la obra. A las 00.00 horas en horario estival (01/04 al 30/10) y a las 23.00 horas en no estival las luminarias reducirán su flujo luminoso un 30% respecto al máximo.

3.5.5 RED DE TIERRAS.

Cada centro de mando dispondrá de un electrodo de tierra. El electrodo será una pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante o una placa de cobre 500x500x2mm enterrada verticalmente bajo el suelo de una arqueta ciega, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (cubierta verde amarillo) electrosoldada a la pica. La línea de enlace se unirá mediante terminal al borne de puesta a tierra del centro.

En el borne de puesta a tierra del soporte sobre suelo se unirán mediante terminales cerrados independientes el cable de enlace a tierra de la pica de tierra, las líneas equipotenciales TT H07V-K Cu 1x25mm2 y el conductor H07V-K Cu 1x6mm2 que se une en el borne de tierra de la caja de protección con el conductor de protección de la manguera de alimentación a la luminaria o proyector. Para la unión entre los terminales y el borne de tierra del soporte se usará un tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Todos los soportes sobre suelo (báculos y columnas) dispondrán de una pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Todos los soportes sobre suelo (báculos y columnas) asociados a un circuito dispondrán de una línea equipotencial realizada con cable aislado H07V-K Cu 1x25mm2 v/a (verde amarillo). Cada tramo de línea equipotencial se unirá al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminales cerrados de forma independiente, usando el tornillo de latón M6.

En el caso de los báculos sobre el viaducto, se realiza una red de tierras común que une los mismos, una línea por cada lado del viaducto. La red se realiza mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25mm2 v/a y estas dos líneas se unen cada una a placas de cobre de puesta a tierra dispuestas sobre el terreno con sales mejoradas de la conductividad en ambos extremos del viaducto. En cada

extremo del viaducto se dispondrán por lo tanto 4 placas de tierra de cobre de dimensiones 1.000x500x2mm enterradas verticalmente , dos en un acerado y otras dos en el acerado opuesto, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro que se une al primer borne de tierra del primer báculo del viaducto.

3.6 Soportes, cimentación y anclaje.

3.6.1 SOPORTES

Serán báculos especiales AM-10 galvanizados en caliente de 9 metros de altura, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, espesor 4mm, brazo de 1,50m y portezuela (200x150mm) con su borde superior a 4m, basculante tipo Ayuntamiento de Sevilla, con pintura anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.

También se proyectan columnas especiales tipo AM-10 de acero galvanizado en caliente altura 6m, de 124 mm en punta 196 mm en base casquillo ø60 y tapón con prisioneros recubrimiento placa 300 micras Zinc, con portezuela (200x150mm) basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.

Los soportes se anclarán sobre los basamentos, o directamente a la estructura en el caso de los báculos. Se definen en el apartado 3.6.2 de este documento. Las placas de anclaje serán de dimensiones 400x400x12mm.

El borde inferior de la portezuela quedará al menos a 4m de la rasante.

Los aspersores de riego deben instalarse de forma que no proyecten agua sobre los soportes.

Cuando existan líneas aéreas de alta tensión con conductores desnudos los soportes nunca se colocarán bajo las mismas. La parte más cercana de la luminaria a la línea deben distar un mínimo de 5,50 m en el plano horizontal con respecto a la línea aérea, siendo incrementada dicha distancia de acuerdo a los prescrito por el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

3.6.2 BASAMENTOS

Los basamentos de los báculos de 9m se ejecutarán con hormigón de central HM-25/P/20/I con dimensiones mínimas de 1,20 x 1,20 x 1,20m.

Los basamentos de las columnas de 6m se ejecutarán con hormigón de central HM-25/P/20/I con dimensiones mínimas de 0,90 x 0,90 x 0,90m.

Se colocaran en los basamentos de los báculos de 9m, 4 pernos M24x900mm de acero S-275-JR galvanizados en caliente.

Se colocaran en los basamentos de las columnas de 6m, 4 pernos M22x800mm de acero S-275-JR galvanizados en caliente.

Los basamentos y pernos se calcularán de forma que el coeficiente de seguridad frente a las solicitaciones mecánicas no sea inferior a 2,5, con los mínimos establecidos en el Pliego de Obras de Alumbrado.

Los báculos situados sobre el viaducto se anclarán directamente a la estructura mediante 4 varillas M24 y longitud según canto de la estructura, de acero S-275-JR galvanizados en caliente, atadas y ancladas a la armadura de positivo, no disponiendo de basamento.

Las placas de anclajes se encontrarán bajo el pavimento.

La cara superior del basamento se encontrará bajo la rasante a 14 cm. El extremo superior de los pernos quedará a 4 cm bajo la rasante.

En los basamentos sólo entra y sale un tubo PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40. En caso de derivaciones se instalará una arqueta ciega para que en el basamento no hay más de dos tubos de PE DN90mm.

La distancia mínima entre el centro de un basamento y el centro del alcorque más próximo será 7m.

Los basamentos y alcorques deben estar alineados con los puntos de luz.

Los basamentos se ejecutarán en zonas pavimentadas nunca en zonas ajardinadas o calzadas.

Excepcionalmente cuando se ejecuten basamentos en terrizos no ajardinados, el basamento sobresaldrá 10 cm sobre la rasante y la placa de anclaje se protegerá con una peana de mortero hidrófugo troncocónica.

Se comprueba a continuación la resistencia al vuelco de los basamentos.

Caso: columna de 6m

Para ello, se tendrá en cuenta un coeficiente de compresibilidad volumétrica del terreno K para terreno blando, actuando así del lado de la seguridad en aquellos casos en los que el basamento se encuentre sobre suelo terraplenado.

Según la fórmula de Sultzberguer la instalación se considera estable si:

2,5 Mv < (M1 + M2)

Dónde:

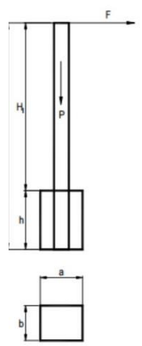
Mv = Momento del vuelco debido al viento
M1 y M2 = Momentos estabilizadores

M1= 0,278 * b * h³ * K - Reacciones horizontales del terreno.

M2= P * 0,4 * a - Reacciones verticales del terreno.

Siendo:

h = profundidad de la cimentación (metros)
a = anchura de la cimentación (metros)
b = espesor de la cimentación (metros)
P = peso de la cimentación y de los candelabros (luminaria + báculo), en daN.
K = coeficiente de compresibilidad volumétrica del terreno (K=5 para terreno blando, K=10 para terreno normal, K=15 para terreno rocoso). Tomamos K=8



El momento del vuelco se calculará por la formula.

Mv = F(H + 2/3 h)

Dónde:

h = profundidad de la cimentación (metros)

H = altura de la columna (metros)

F= esfuerzo nominal del apoyo en daN. Para Sevilla la acción producida por el viento se considera de 78Kg/m2, si se considera el efecto dinámico (coeficiente beta de 1,50 de la columna) se obtiene una carga de viento de 87 Kg/m2. Se deberá multiplicar este esfuerzo sobre la superficie normal al viento de las luminarias y sobre la superficie de la columna. Se considera una superficie de exposición de la columna de 6m de altura de 0,96m2.

Considerando una zapata de 0,9x0,9x0,9 m, el peso de dicha zapata es de 1,60T.

Peso de báculo y luminaria 0,12T, siendo el peso total P=1,72T

Si consideramos un terreno blando K=5m:

M1=1,45 T.m.

M2=0,62 T.m.

M1+M2=2,07 T.m.

El Mv producido por el viento sería la superficie del báculo + luminaria:

Mv= (0,087 x 0,96) x (6 + 2/3 x 0,9) = 0,55 T.m.

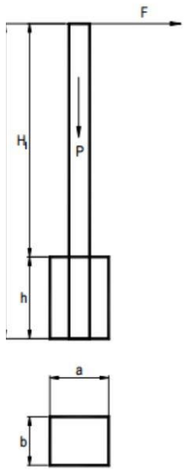
Por lo tanto se cumple que:

2,5 Mv < (M1 + M2)

2,5 x 0,55 < (1,45 + 0,62)

1,375 < 2,07 CUMPLE

Caso: báculo de 9m en terraplén



Cálculo sin considerar momento estabilizador por empuje favorable tierras en terraplenado en báculos de 9m. Sólo momento estabilizador debido al peso propio de la zapata de dimensiones 1,20x1,20x1,20m.

Fuerza sobre el báculo base 200mm punta 80mm altura 9m considerando 78 kg/m2:

78x((0,200+0,080)x0.5)x9=98,3kg.

Punto de aplicación respecto al suelo=(9/3)x(2x0,08+0,20)/(0,08+0,2)=3,86m

Momento volcador en esquina zapata alto 1,20m=98,3x(3,86+1,2)=497,4kgm

Fuerza sobre la luminaria: 78kg/m2x0,50m2=39kg

Punto de aplicación respecto al suelo=9m

Momento volcador en esquina zapata alto 1,20m=39x(9+1,2)=397,8 kgm

Total Mvolcador=497,4+397,8=895,2 kgm

Mvolcadorx2=1790,4 kgm

M estabilizador peso propio zapata HM 1,2x1,2x1,2m =1,2x1,2x1,20x2300x(1,2/2)=2386,64kgm

Mv 2 < M estabilizador

1790,4 < 2386,64 CUMPLE.

Se comprueba que sí cumple al obtener al menos un coeficiente de seguridad de 2 al vuelco como prescribe el CTE.

3.7 Sistema de control punto a punto (Tipo Owlet Nightshift 2.0)

El sistema de telegestión punto a punto, es el sistema de control más avanzado, con el que se puede supervisar, controlar, medir y gestionar una red de alumbrado.

Es una combinación de tecnologías, que incluyen controladores en las luminarias para gestionar los balastos o drivers, dichos controladores comunicarán entre sí mediante radiofrecuencia, y un controlador de grupo o Segmento, que agrupará las luminarias para su correcto funcionamiento, dicho controlador mandará toda la información a una base de datos (nube) a través de internet y las luminarias serán gestionadas por el usuario a través de una web que sirve de interfaz para con el sistema conjunto, además el sistema será compatible con la integración de sensores que regulen el funcionamiento del alumbrado.

El sistema deberá ser un sistema abierto en toda su arquitectura, esto es que todos sus estándares, serán abiertos y compatibles con todas las tecnologías posibles (balastos de todos tipos y marcas, medio de comunicación abierto, almacenamiento de datos abierto e interfaz de usuario de la misma manera).

Los componentes de dicho sistema de control serán los siguientes:

- Controlador de Luminaria
- Controlador de Segmento
- Base de datos alojada en servidores con acceso a Internet (nube)
- Interfaz de usuario de tipo web
- API

El controlador de la luminaria es el dispositivo encargado de controlar, medir y gestionar la información y el funcionamiento de cada punto de luz, deberá ser adaptable tanto a nuevas luminarias como a existentes y compatible con cualquier tipo de balasto o Driver. Deberá poder gestionar balastos electromagnéticos y/o electrónicos para lámparas de descarga o tecnología LED y comunicará 1..10v o DALI. Deberá existir la posibilidad de integrar este controlador en el interior de las luminarias o en su exterior, en función de las características propias de cada luminaria, con el hecho de favorecer su integración en toda la red de alumbrado.

La comunicación entre los controladores de luminaria, será radiofrecuencia en el ancho de banda libre a 2,4GHz de frecuencia, mediante protocolo con estándar europeo abierto IEEE 802.15.4 Standard. Por lo que todos los controladores dispondrán de una antena, que en el caso de las luminarias, será colocada en su exterior y en el punto de dicha luminaria que favorezca la comunicación.

Existirá un controlador de grupo o Segmento, que comunicará con los controladores de luminaria mediante radiofrecuencia estandarizada a 2,4GHz, será fijo y se podrá conectar a internet, mediante una conexión a una red local LAN o a través de tarjeta SIM tipo M2M. Dicho controlador agrupará un número limitado de controladores de luminarias con el objetivo de optimizar su gestión.

Todos los datos de la instalación serán almacenados en un servidor con una base de datos programada en MySQL con el objeto de poder usarla de manera abierta en otros sistemas.

El interfaz con el usuario se realizará mediante un sitio web al que se accederá a través de internet mediante usuario y contraseña y cada usuario podrá disponer de los permisos que el administrador estime oportunos.

El sistema será compatible con la integración de sensores, ya sea en las propias luminarias o fuera de ellas, siempre mediante la red de comunicación RF, pudiendo gestionar el alumbrado condicionado

FCIAJ FACTOR-IA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

en base a la detección por medio de dichos sensores, ejerciendo acciones de ON/OFF o Dimming en las luminarias que se desee, y todo ello gestionado siempre a través del interfaz de usuario, por lo que podrá ser programado en función de las necesidades de la instalación.

Todas las luminarias se podrán asociar a grupos que incluyen instrucciones y/o perfiles de regulación o de funcionamiento horarios, por lo que cada punto de luz podrá funcionar en modo automático o manual en cualquier momento.

Toda la instalación se ordenará de manera jerárquica, bien por barrios, calles y luminarias o por centros de mando, circuitos y puntos de luz, pudiendo mandar órdenes de funcionamiento a dichos grupos jerárquicos en todo momento.

Desde el sistema se podrá acceder a todos los datos que concierne una instalación de alumbrado exterior (horas de funcionamiento, consumos, marcas temporales, posición geográfica, ultimo ON/OFF…etc), gestionar consumos, horas de funcionamiento, alarmas, situaciones de emergencia, y además se podrán realizar informes de consumos de energía, de errores o de comunicación del sistema.

El sistema permitirá la integración de terceros gracias a su tecnología abierta y dispondrá de una API con el objeto de facilitar dicha integración en sistemas superiores de gestión de una Smart City, además su almacenamiento de datos flexible (MySQL) y su interfaz web con el usuario, permitirá ser fácilmente asociado a sistemas ERP de terceros, integrados a través de puentes de datos (API).

3.8 Legalización, inspecciones y certificaciones.

3.8.1 LEGALIZACIÓN

-Se deberá legalizar la instalación ejecutada en el órgano competente autonómico en materia de industria mediante proyecto, incluyendo certificados de dirección de obra, certificado de inspección eléctrica y energética por organismo de control autorizado.
-El proyecto debe incluir, entre otros, los cálculos luminotécnicos, eléctricos, de eficiencia energética y presupuesto.
-Para calcular las caídas de tensión la resistividad del cobre se calculará a 70 ºC.
-Debe justificarse la protección de los circuitos frente a los cortocircuitos máximos y mínimos.
-Se debe incluir en la legalización la potencia de la toma de corriente de 16A (16x230=3680W). Se utiliza en las operaciones de conservación de forma simultánea con el alumbrado en servicio.

3.8.2 INSPECCIÓN

Antes de recibir las instalaciones, y una vez legalizadas y con tensión, el Servicio de Alumbrado Público realizará las siguientes comprobaciones:
-Se comprobará el tiempo de disparo de los interruptores diferenciales.
-Se comprobará la resistencia de fuga de los conductores.
-La resistencia de aislamiento de todos los conductores activos, medida con las luminarias instaladas y las cajas de protección con fusibles y cilindros, es igual o superior a 50 megaohmios.
-El valor de resistencia a tierra de cada línea equipotencial será inferior o igual a 10 ohmios, realizada la medición con el terreno seco.
-El valor de resistencia a tierra de cada electrodo de cada soporte será inferior o igual a 20 ohmios, realizada la medición con el terreno seco.

3.8.3 CERTIFICADOS

-Certificado de la dirección de obra.
-Certificado de la inspección eléctrica realizada por un organismo de control autorizado (OCA eléctrica).
-Certificado de la inspección energética realizada por un organismo de control autorizado (OCA luminotécnica-energética).
-Certificado de la instalación eléctrica de Baja Tensión, firmado electrónicamente por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, con número de expediente.

El sistema permitirá diferentes niveles de acceso a los usuarios, incluyendo:

- Sólo lectura,
- Sólo lectura más la posibilidad de cambiar algunos parámetros específicos,
- Super usuarios capaces de cambiar todos los parámetros.

El sistema debe ser capaz de dar acceso a múltiples usuarios simultáneamente.

El sistema debe permitir al usuario la exportación de datos de consumo por centro de mando y localización. Un periodo de al menos 5 años debe estar disponible.

4 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

4.1 Introducción

En este capítulo se detallan todos cálculos realizados para los distintos circuitos de alimentación correspondientes

Los criterios de diseño establecidos son los siguientes:

- Coeficiente de simultaneidad 1.
- El cálculo de secciones de la red de distribución se ha efectuado de manera que, establecida una caída de tensión máxima, se comprueba que estas secciones son admisibles por densidad de corriente.
- El método utilizado está basado en que, para una caída de tensión total, las secciones se calcularan para que el volumen de los conductores sea mínimo.

El REBT en su ITC-BT-09 establece que la caída de tensión máxima será del 3% en los circuitos de alumbrado y la tensión de distribución 400/230 V y un factor de potencia mayor o igual a 0,9. El dimensionamiento de la red de alumbrado público con lámparas LED deberá estar prevista para transportar la carga de los propios receptores, drivers asociados por lo que la potencia aparente mínima en VA se considerará 1 vez la potencia en vatios de la lámpara.

La red de distribución de alumbrado público discurrirá bajo acera en canalización enterrada con conductores que cumplan la ITC-BT-07 e irán entubados según lo indicado en la ITC-BT-21.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m desde el nivel del suelo al punto más bajo del tubo, cuyo diámetro interior no será inferior a 90 mm en nuestro caso, se colocará una cinta de señalización que advierta de la presencia de cables eléctricos de alumbrado exterior, situada a una distancia del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo. Los cruzamientos de calzadas se efectuarán hormigonando los tubos y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

La sección de los conductores de fase y neutro no será inferior a 6 mm2 y los empalmes y derivaciones se deberán de realizar en las cajas de bornes adecuadas, instaladas para tal fin dentro de los soportes de las luminarias y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, garantizándose en ambos casos la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Los cálculos se han efectuado aplicando programas de cálculo de reconocida valía.

Las secciones correspondientes a los tramos de cada línea que alimenta el centro de mando se han calculado teniendo en cuenta no sobrepasar las intensidades máximas admisibles, de acuerdo con la ITC-BT 07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4.2 Cuadro de mando y CGPM

Cuadros de mando

Se consideran dos cuadros de mando, CM-1 para alimentar a los circuitos 1 y 2, y CM-2 para alimentar a los circuitos 3 y 4.

En el caso de envolventes prefabricada de hormigón su fabricación será de tipo Orma 17 con dos puertas. El basamento tendrá unas dimensiones de 1900x600x800mm en hormigón HM-25/P20/I con 8 barras corrugadas de 22x700 mm acabadas en gancho.

La acometida se ejecutará con cables unipolares de aluminio XZ1 AL 4x1x50mm^2 en el caso de que sea subterráneas o con cable trenzado RZ AL 4x50 mm^2. Los tubos que se encuentren en el interior de la envolvente deberán ser sellados con espuma de poliuretano. La altura, respecto a la rasante, de colocación de las bornas de salida de los circuitos será al menos 40cm.

La arqueta de registro se ejecutará con las dimensiones interiores de 65px65ox900mm.

El aparellaje eléctrico será el normalizado por el servicio de alumbrado púbico de la gerencia de urbanismo. En el apartado 9.2 de este documento se incluye lista de materiales normalizados. Igualmente en el apartado 9.3 y 9.4 de este documento se incluyen los puntos de inspección de las instalaciones y documentación para la recepción.

Caja general de protección y medida (CGPM)

Su objeto es alojar los elementos de protección de la línea de acometida al cuadro de mando. Se prevé disponer de una salida existente en la caja general de protección existente que alimente al cuadro de mando nuevo.

En general esta instalación debe de cumplir con la ICT-BT-13 y las normas particulares de la compañía suministradora.

Las cajas de protección se pueden desglosar de la siguiente manera su altura respecto al suelo:

- En soportes de suelo de altura superior a 8 m con una sola luminaria/proyector se dispondrá de una caja de protección tipo claved 1465 IP13 con bornas y bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte. En el caso de dos luminarias/proyectores se instalará una caja de protección doble tipo claved 1465 IP 13 con 6 bornas y 4 bases portafusibles.

- En soportes de suelo de altura hasta 7 m con una sola luminaria/proyector dispondrán de una caja de proyección tipo claved 1468 IP13 con bornas y bases portafusibles fijada en dos puntos en la pletina del soporte. La cabeza de los tornillos de fijación quedarán embebidas en los taladros pretroquelados. En caso de dos luminarias/proyectores se instalarán dos cajas de protección, una de ellas fijadas y las otras sobre la anterior.

- En soportes sobre suelo con dos luminarias/proyectores cada luminaria/proyector se protegerá de forma independiente usando bien una caja de protección doble tipo claved 1465 IP13 con 6 bornas y 4 bases portafusibles (caso de soportes con altura a partir de 8m) o bien dos cajas de protección simple tipo claved 1468 IP 13 cada una con 2 bases

portafusibles (caso de soportes con altura hasta 7m). Cada luminaria/proyector se alimentará con una fase distinta a la otra.

- En soportes murales la luminaria o proyector se proyectará usando una caja de protección tipo calved 1465 IP44 con 5 bornas y 2 bases portafusibles.

Se usará uno de los bornes de la caja de protección como borne de tierra para la luminaria/proyector. En dicho borne de la caja se conectará el conductor de tierra con cubierta v/a de la manguera de alimentación RV-K CU 3x2.5mm^2 de la luminaria/proyector. Dicho borne de la caja de protección se conectará el conductor mediante conductor tipo H07V-K Cu 1x16mm^2 v/a al borne de puesta a tierra del soporte.

En suministros trifásicos a 400 V con conductor neutro, en la caja de protección en la base portafusible de la fase se instalará un fusible de 6 A y en la otra base del neutro un cilindro de continuidad. En cambio, para suministros trifásicos de 230 V sin neutro se instalarán dos fusibles de 6 A.

Toma de tierra

Se cumplirá en todo momento la ICT-BT-10 en lo referente a los siguientes apartados: partes que comprenden la puesta a tierra, tomas de tierra, líneas principales de tierra, derivaciones y conductores de protección electrodos y resistencia a tierra.

Por cada soporte sobre terreno se proyecta una pica de puesta a tierra.

En cada extremo del viaducto se proyectan 4 placas de tierra de cobre 1000x500x2mm, siendo el total de 8, de forma que cada línea equipotencial se conecte además de a las picas de cada soporte, a las 2 placas de tierra que le correspondan.

Cada circuito tendrá una línea equipotencial formada por conductor aislado H07V-K Cu1x25mm2 v/a que se unirá a las picas de tierra de los soportes y a las dos placas de puesta a tierra correspondientes proyectadas junto a los extremos del viaducto.

Las líneas equipotenciales del circuito nº 2 del CM1 y del circuito nº4 del CM2 se unirán entre sí mediante conductor H07V-K Cu 1x25mm2 v/a, de forma que los báculos extremos de cada circuito que se encuentran sobre el viaducto y sin electrodos de tierra, queden unidos equipotencialmente entre sí, con objeto de garantizar una puesta a tierra adecuada de todos los soportes sin electrodo de tierra sobre el viaducto.

Las líneas equipotenciales del circuito nº 1 del CM1 y del circuito nº3 del CM2 también se unirán entre sí mediante conductor H07V-K Cu 1x25mm2 v/a en los báculos extremos de cada circuito sobre el viaducto.

Por tanto, realmente sólo habrá dos líneas equipotenciales H07V-K Cu 1X25mm2v/a.

Las líneas equipotenciales de tierra se colocarán una por circuito y dispondrán de las siguientes características: conductores unipolares H07V-k Cu 1x25 mm2 v/a, lo cuales serán conectados al borne de puesta a tierra de los soportes mediante terminales cerrados y tonillos, arandelas growe y tuercas M6 de latón.

El cuadro de mando dispondrá de toma de tierra. Ésta estará formada por pica de acero cobrizo de 300 micras de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud en todos los cuadros eléctricos de distribución. Estas picas estarán enterradas al menos 50 cm de la rasante o una placa de cobre 500x500x2mm verticalmente bajo el suelo de una arqueta ciega con una línea de enlace con cable aislado H07V-K CU 1x35 mm2 v/a.

Desde los cuadros de distribución se creará una red de tierras a los distintos puntos de la instalación, con conductores de las mismas características que los utilizados para la distribución de energía y cumplirán con la ICT-BT-18 referente a los conductores de protección.

Este electrodo de puesta a tierra quedará unido con el punto de puesta a tierra del cuadro mediante un conductor de cobre aislado de 25 mm2 que discurre por el interior de las canalizaciones y también estará unido a la red equipotencial de las luminarias.

4.2.1 Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes: Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times CosD = amp\ (A)$

$e = 1.732 \times I[(L \times CosD / k \times S \times n) + (Xu \times L \times SenD / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times CosD = amp\ (A)$

$e = 2 \times I[(L \times CosD / k \times S \times n) + (Xu \times L \times SenD / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos D = Coseno de fi. Factor de potencia.
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mD/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/D$

$D = D_{20}[1+D\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(Tmax-T0)\ (I/Imax)^2]$

Siendo,

K=Conductividad del conductor a la temperatura T.
D=Resistividad del conductor a la temperatura T.
D_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.018
Al = 0.029

D = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

Ib ≤ In ≤ Iz

I2 ≤ 1,45 Iz

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / √3 Zt

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $I_{pccF} = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

UF: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$

Siendo,

Rt: R1 + R2 + ...+ Rn (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: X1 + X2 + ... + Xn (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

R = L · 1000 · CR / K · S · n (mohm)

X = Xu · L / n (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* tficc = cte. fusible / IpccF²

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* Lmax = 0,8 UF / 2 · IF5 · □(1,5 / K · S · n)² + (Xu / n · 1000)²

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

Rt = 0,8 · □ / P

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

Rt = ρ / L

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

Rt = 2 · ρ / L

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

Rt = 1 / (Lc/2ρ + Lp/ρ + P/0,8ρ)

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

4.2.2 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-1. Circuito 1

CIRCUITO C1

RED DE DISTRIBUCIÓN:	Trifásica 230/4(	**CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA**	3% (ITC-BT-09)
CONDUCTOR:	Cu	**CONDUCTIVIDAD CONDUCTOR A 90° (K90):**	44

POTENCIA INSTALADA:

POTENCIA NOMINAL LÁMPARAS EN LUMINARIAS (W)		113 W 74 W
NÚMERO DE LÁMPARAS/LUMINARIAS TOTAL EN CIRCUITO:	de 113 W de 74 W	18 0
POTENCIA TOTAL INSTALADA:		**2.034 W**

INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES REG. PERMANENTE: (Según ITC-BT-07)

Cable multipolar; conductor Cu y aislamiento de XLPE (Tipo RV-K 0,61 kV). Instalación enterrada en zanja en el interior del tubo.

				2 TERNAS	3 TERNAS	4 TERNAS
Sección:	6 mm2	**Iz= 66 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=52,8 A**	0,7 **Iz=46,2 A**	0,64 **Iz=42,24 A**
Sección:	10 mm2	**Iz= 88 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=70,4 A**	0,7 **Iz=61,6 A**	0,64 **Iz=56,32 A**
Sección:	16 mm2	**Iz= 115 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=92,0 A**	0,7 **Iz=80,5 A**	0,64 **Iz=73,60 A**

FÓRMULAS DIMENSIONAMIENTO.

Para sistemas trifásicos:	e=WxL/KxVxS (V)	I=W/1,732xVxcosØx(1-α) (A)
Para sistemas monofásicos:	e=Wx2xL/KxVxS (V)	I=W/VxcosØ (A)

W: Potencia de cálculo en W
L: Longitud del tramo o línea en m
e: Caída de tensión en el conductor en V
I: Intensidad en A
V: Tensión de servicio (230 V ó 400 V)
S: Sección del conductor en mm2
cosØ: Factor de potencia de la instalación (0,9)
α: Desequilibrio entre fases (0,1)

DIMENSIONAMIENTO DE LOS CONDUCTORES:

RAMAL PRINCIPAL

TRAMO INICIO	TRAMO FIN	LONGITUD TRAMO en m	POTENCIA TRANSPORTAR en kW	K90 x V	Sxe WxL/K90xV	SECCIÓN mm2	Caída de Tensión (e) EN TRAMO en V	Caída de Tensión ACUMULADA (Se) en V	Caída de Tensión (e) EN TRAMO en %	Caída de Tensión ACUMULADA (Se) en %	INTENSIDAD DE DISEÑO TRAMO en A
CM-1	C1.1	345	1,921	17600	61,003	4 x 16	3,8127	3,8127	0,9532	0,953	5,55
C1.1	C1.2	125	0,452	17600	5,201	4 x 16	0,3250	4,1377	0,0813	1,034	1,30
C1.2	C1.3	58	0,339	17600	1,810	4 x 16	0,1131	4,2508	0,0283	1,063	0,98
C1.3	C1.4	40	0,226	17600	0,832	4 x 16	0,0520	4,3029	0,0130	1,076	0,65
C1.4	C1.5	36	0,113	17600	0,374	4 x 16	0,0234	4,3263	0,0059	1,082	0,33
TOTALES		**604**		**C.D.T. TOTAL TRAMO C1.1 / C1.5 =**				**4,3263 V**		**1,082 %**	

RAMAL C1.1 - Caída de tensión acumulada: **3,8127** **0,953 %**

TRAMO INICIO	TRAMO FIN	LONGITUD TRAMO en m	POTENCIA TRANSPORTAR en kW	K90 x V	Sxe WxL/K90xV	SECCIÓN mm2	C.D.T. (e) EN TRAMO en V	C.D.T. ACUMULADA (Se) en V	C.D.T. (e) EN TRAMO en %	C.D.T. ACUMULADA (Se) en %	INTENSIDAD DE DISEÑO TRAMO en A
C1.1	C1.1.1	40	1,469	17600	5,409	4 x 16	0,3380	0,3380	0,0845	0,085	4,24
C1.1.1	C1.1.2	40	1,356	17600	4,993	4 x 16	0,3120	0,6500	0,0780	0,163	3,91
C1.1.2	C1.1.3	40	1,243	17600	4,577	4 x 16	0,2860	0,9361	0,0715	0,234	3,59
C1.1.3	C1.1.4	40	1,13	17600	4,160	4 x 16	0,2600	1,1961	0,0650	0,299	3,26
C1.1.4	C1.1.5	40	1,017	17600	3,744	4 x 16	0,2340	1,4301	0,0585	0,358	2,94
C1.1.5	C1.1.6	40	0,904	17600	3,328	4 x 16	0,2080	1,6381	0,0520	0,410	2,61
C1.1.6	C1.1.7	40	0,791	17600	2,912	4 x 16	0,1820	1,8202	0,0455	0,455	2,28
C1.1.7	C1.1.8	40	0,678	17600	2,496	4 x 16	0,1560	1,9762	0,0390	0,494	1,96
C1.1.8	C1.1.9	40	0,565	17600	2,080	4 x 16	0,1300	2,1062	0,0325	0,527	1,63
C1.1.9	C1.1.10	40	0,452	17600	1,664	4 x 16	0,1040	2,2102	0,0260	0,553	1,30
C1.1.10	C1.1.11	40	0,339	17600	1,248	4 x 16	0,0780	2,2882	0,0195	0,572	0,98
C1.1.11	C1.1.12	40	0,226	17600	0,832	4 x 16	0,0520	2,3402	0,0130	0,585	0,65
C1.1.12	C1.1.13	36	0,113	17600	0,374	4 x 16	0,0234	2,3636	0,0059	0,591	0,33
TOTALES		**516**		**C.D.T. TOTAL TRAMO C1.1 / C1.1.13 =**				**2,3636 V**		**0,591 %**	

MEDICIÓN DE CABLES Y CONDUCTORES:

SECCIÓN EN mm2	CONDUCTOR	TIPOLOGÍA (s/UNE 21123-81)	POLARIDAD	LONGITUD EN m
16	COBRE	RV-K 0,6/1 KV	UNIPOLAR	345
16	COBRE	RV-K 0,6/1 KV	UNIPOLAR	775
			LONGITUD TOTAL CIRCUITO 1:	**1120**

4.2.3 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-1. Circuito 2

CIRCUITO C2

RED DE DISTRIBUCIÓN: Trifásica 230/4(**CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA** 3% (ITC-BT-09)
CONDUCTOR: Cu **CONDUCTIVIDAD CONDUCTOR A 90° (K90):** 44

POTENCIA INSTALADA:

POTENCIA NOMINAL LÁMPARAS EN LUMINARIAS (W) 113 W
74 W

NÚMERO DE LÁMPARAS/LUMINARIAS TOTAL EN CIRCUITO: de 113 W 27
de 74 W 0

POTENCIA TOTAL INSTALADA: **3.051 W**

INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES REG. PERMANENTE: (Según ITC-BT-07)

Cable multipolar; conductor Cu y aislamiento de XLPE (Tipo RV-K 0,6/1 kV). Instalación enterrada en zanja en el interior del tubo.

				2 TERNAS	3 TERNAS	4 TERNAS
Sección:	6 mm2	**Iz= 66 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=52,8 A**	0,7 **Iz=46,2 A**	0,64 **Iz=42,24 A**
Sección:	10 mm2	**Iz= 88 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=70,4 A**	0,7 **Iz=61,6 A**	0,64 **Iz=56,32 A**
Sección:	16 mm2	**Iz= 115 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=92,0 A**	0,7 **Iz=80,5 A**	0,64 **Iz=73,60 A**

FÓRMULAS DIMENSIONAMIENTO.

Para sistemas trifásicos: e=WxL/KxVxS (V) I=W/1,732xVxcosØx(1-α) (A)
Para sistemas monofásicos: e=Wx2xL/KxVxS (V) I=W/VxcosØ (A)

W: Potencia de cálculo en W
L: Longitud del tramo o línea en m
e: Caída de tensión en el conductor en V
I: Intensidad en A
V: Tensión de servicio (230 V ó 400 V)
S: Sección del conductor en mm2
cosØ: Factor de potencia de la instalación (0,9)
α: Desequilibrio entre fases (0,1)

DIMENSIONAMIENTO DE LOS CONDUCTORES:

RAMAL PRINCIPAL

TRAMO INICIO	TRAMO FIN	LONGITUD TRAMO en m	POTENCIA TRANSPORTAR en kW	K90 x V	Sxe WxL/K90xV	SECCIÓN mm2	C.D.T. (e) EN TRAMO en V	C.D.T. ACUMULADA (Se) en V	C.D.T. (e) EN TRAMO en %	C.D.T. ACUMULADA (Se) en %	INTENSIDAD DE DISEÑO TRAMO en A
CM-1	C2.1	338	2,938	17600	91,405	4 x 16	5,7128	5,7128	1,4282	1,428	8,48
C2.1	C2.2	67	2,825	17600	17,422	4 x 16	1,0889	6,8017	0,2722	1,700	8,16
C2.2	C2.3	50	1,243	17600	5,721	4 x 16	0,3575	7,1592	0,0894	1,790	3,59
C2.3	C2.4	40	1,017	17600	3,744	4 x 16	0,2340	7,3932	0,0585	1,848	2,94
C2.4	C2.5	40	0,791	17600	2,912	4 x 16	0,1820	7,5753	0,0455	1,894	2,28
C2.5	C2.6	40	0,565	17600	2,080	4 x 16	0,1300	7,7053	0,0325	1,926	1,63
C2.6	C2.7	50	0,339	17600	1,560	4 x 16	0,0975	7,8028	0,0244	1,951	0,98
C2.7	C2.8	40	0,226	17600	0,832	4 x 16	0,0520	7,8548	0,0130	1,964	0,65
C2.8	C2.9	36	0,113	17600	0,374	4 x 16	0,0234	7,8782	0,0059	1,970	0,33
TOTALES		**701**		**C.D.T. TOTAL TRAMO C 2.1 / C2.9 =**				**7,8782 V**		**1,970 %**	

RAMAL C2.1 Caída de tensión acumulada: **6,8017** **1,700 %**

TRAMO INICIO	TRAMO FIN	LONGITUD TRAMO en m	POTENCIA TRANSPORTAR en kW	K90 x V	Sxe WxL/K90xV	SECCIÓN mm2	C.D.T. (e) EN TRAMO en V	C.D.T. ACUMULADA (Se) en V	C.D.T. (e) EN TRAMO en %	C.D.T. ACUMULADA (Se) en %	INTENSIDAD DE DISEÑO TRAMO en A
C2.2	C2.2.1	40	1,582	17600	5,825	4 x 16	0,3640	0,364	0,0910	0,091	4,57
C2.2.1	C2.2.2	40	1,469	17600	5,409	4 x 16	0,3380	0,7020	0,0845	0,176	4,24
C2.2.2	C2.2.3	40	1,356	17600	4,993	4 x 16	0,3120	1,0141	0,0780	0,254	3,91
C2.2.3	C2.2.4	40	1,243	17600	4,577	4 x 16	0,2860	1,3001	0,0715	0,325	3,59
C2.2.4	C2.2.5	40	1,13	17600	4,160	4 x 16	0,2600	1,5601	0,0650	0,390	3,26
C2.2.5	C2.2.6	40	1,017	17600	3,744	4 x 16	0,2340	1,7942	0,0585	0,449	2,94
C2.2.6	C2.2.7	40	0,904	17600	3,328	4 x 16	0,2080	2,0022	0,0520	0,501	2,61
C2.2.7	C2.2.8	40	0,791	17600	2,912	4 x 16	0,1820	2,1842	0,0455	0,546	2,28
C2.2.8	C2.2.9	40	0,678	17600	2,496	4 x 16	0,1560	2,3402	0,0390	0,585	1,96
C2.2.9	C2.2.10	40	0,565	17600	2,080	4 x 16	0,1300	2,4702	0,0325	0,618	1,63
C2.2.10	C2.2.11	40	0,452	17600	1,664	4 x 16	0,1040	2,5742	0,0260	0,644	1,30
C2.2.11	C2.2.12	40	0,339	17600	1,248	4 x 16	0,0780	2,6523	0,0195	0,663	0,98
C2.2.12	C2.2.13	40	0,226	17600	0,832	4 x 16	0,0520	2,7043	0,0130	0,676	0,65
C2.2.13	C2.2.14	36	0,113	17600	0,374	4 x 16	0,0234	2,7277	0,0059	0,682	0,33
TOTALES		**556**		**C.D.T. TOTAL TRAMO C 2.2 / C2.2.14 =**				**2,7277 V**		**0,682 %**	

MEDICIÓN DE CABLES Y CONDUCTORES:

SECCIÓN EN mm2	CONDUCTOR	TIPOLOGÍA (s/UNE 21123-81)	POLARIDAD	LONGITUD EN m
16	COBRE	RV-K 0,6/1 KV	UNIPOLAR	338
16	COBRE	RV-K 0,6/1 KV	UNIPOLAR	919
			LONGITUD TOTAL CIRCUITO C2:	**1257**

4.2.4 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-2. Circuito 3

CIRCUITO C3

RED DE DISTRIBUCIÓN: Trifásica 230/4(**CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA** 3% (ITC-BT-09)
CONDUCTOR: Cu **CONDUCTIVIDAD CONDUCTOR A 90° (K90):** 44

POTENCIA INSTALADA:

POTENCIA NOMINAL LÁMPARAS EN LUMINARIAS (W) 113 W
74 W

NÚMERO DE LÁMPARAS/LUMINARIAS TOTAL EN CIRCUITO: de 113 W 16
de 74 W 4

POTENCIA TOTAL INSTALADA: **2.104 W**

INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES REG. PERMANENTE: (Según ITC-BT-07)

Cable multipolar; conductor Cu y aislamiento de XLPE (Tipo RV-K 0,61 kV). Instalación enterrada en zanja en el interior del tubo.

			2 TERNAS	3 TERNAS	4 TERNAS
Sección: 6 mm2	**Iz= 66 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=52,8 A**	0,7 **Iz=46,2 A**	0,64 **Iz=42,24 A**
Sección: 10 mm2	**Iz= 88 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=70,4 A**	0,7 **Iz=61,6 A**	0,64 **Iz=56,32 A**
Sección: 16 mm2	**Iz= 115 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=92,0 A**	0,7 **Iz=80,5 A**	0,64 **Iz=73,60 A**

FÓRMULAS DIMENSIONAMIENTO.

Para sistemas trifásicos: e=WxL/KxVxS (V) I=W/1,732xVxcosØx(1-α) (A)
Para sistemas monofásicos: e=Wx2xL/KxVxS (V) I=W/VxcosØ (A)

W: Potencia de cálculo en W
L: Longitud del tramo o línea en m
e: Caída de tensión en el conductor en V
I: Intensidad en A
V: Tensión de servicio (230 V ó 400 V)
S: Sección del conductor en mm2
cosØ: Factor de potencia de la instalación (0,9)
α: Desequilibrio entre fases (0,1)

DIMENSIONAMIENTO DE LOS CONDUCTORES:

RAMAL PRINCIPAL

TRAMO INICIO	TRAMO FIN	LONGITUD TRAMO en m	POTENCIA TRANSPORTAR en kW	K90 x V	Sxe WxL/K90xV	SECCIÓN mm2	C.D.T. (e) EN TRAMO en V	C.D.T. ACUMULADA (Se) en V	C.D.T. (e) EN TRAMO en %	C.D.T. ACUMULADA (Se) en %	INTENSIDAD DE DISEÑO TRAMO en A
CM-2	C3.1	62	2,104	17600	12,007	4 x 16	0,7504	0,7504	0,1876	0,188	6,07
C3.1	C3.2	21	2,030	17600	3,924	4 x 16	0,2452	0,9956	0,0613	0,249	5,86
C3.2	C3.3	21	1,956	17600	3,781	4 x 16	0,2363	1,2319	0,0591	0,308	5,65
C3.3	C3.4	21	1,882	17600	3,638	4 x 16	0,2274	1,4593	0,0568	0,365	5,43
C3.4	C3.5	40	1,808	17600	6,657	4 x 16	0,4160	1,8754	0,1040	0,469	5,22
C3.5	C3.6	40	1,695	17600	6,241	4 x 16	0,3900	2,2654	0,0975	0,566	4,89
C3.6	C3.7	40	1,582	17600	5,825	4 x 16	0,3640	2,6294	0,0910	0,657	4,57
C3.7	C3.8	40	1,469	17600	5,409	4 x 16	0,3380	2,9675	0,0845	0,742	4,24
C3.8	C3.9	40	1,356	17600	4,993	4 x 16	0,3120	3,2795	0,0780	0,820	3,91
C3.9	C3.10	40	1,243	17600	4,577	4 x 16	0,2860	3,5655	0,0715	0,891	3,59
C3.10	C3.11	40	1,130	17600	4,160	4 x 16	0,2600	3,8256	0,0650	0,956	3,26
C3.11	C3.12	40	1,017	17600	3,744	4 x 16	0,2340	4,0596	0,0585	1,015	2,94
C3.12	C3.13	40	0,904	17600	3,328	4 x 16	0,2080	4,2676	0,0520	1,067	2,61
C3.13	C3.14	40	0,791	17600	2,912	4 x 16	0,1820	4,4496	0,0455	1,112	2,28
C3.14	C3.15	40	0,678	17600	2,496	4 x 16	0,1560	4,6057	0,0390	1,151	1,96
C3.15	C3.16	40	0,565	17600	2,080	4 x 16	0,1300	4,7357	0,0325	1,184	1,63
C3.16	C3.17	40	0,452	17600	1,664	4 x 16	0,1040	4,8397	0,0260	1,210	1,30
C3.17	C3.18	40	0,339	17600	1,248	4 x 16	0,0780	4,9177	0,0195	1,229	0,98
C3.18	C3.19	40	0,226	17600	0,832	4 x 16	0,0520	4,9697	0,0130	1,242	0,65
C3.19	C3.20	36	0,113	17600	0,374	4 x 16	0,0234	4,9931	0,0059	1,248	0,33
TOTALES		**761**		**C.D.T. TOTAL TRAMO C3.1 / C3.20 =**				**4,9931 V**		**1,248 %**	

MEDICIÓN DE CABLES Y CONDUCTORES:

SECCIÓN EN mm2	CONDUCTOR	TIPOLOGÍA (s/UNE 21123-81)	POLARIDAD	LONGITUD EN m
16	COBRE	RV-K 0,6/1 KV	UNIPOLAR	761
			LONGITUD TOTAL CIRCUITO 3:	**761**

4.2.5 Alumbrado Vial. Centro de mando CM-2. Circuito 4

CIRCUITO C4

RED DE DISTRIBUCIÓN: Trifásica 230/4(**CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA** 3% (ITC-BT-09)
CONDUCTOR: Cu **CONDUCTIVIDAD CONDUCTOR A 90° (K90):** 44

POTENCIA INSTALADA:

POTENCIA NOMINAL LÁMPARAS EN LUMINARIAS (W)		113 W 74 W
NÚMERO DE LÁMPARAS/LUMINARIAS TOTAL EN CIRCUITO:	de 113 W de 74 W	21 4
POTENCIA TOTAL INSTALADA:		**2.669 W**

INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES REG. PERMANENTE: (Según ITC-BT-07)

Cable multipolar; conductor Cu y aislamiento de XLPE (Tipo RV-K 0,61 kV). Instalación enterrada en zanja en el interior del tubo.

			2 TERNAS	3 TERNAS	4 TERNAS
Sección: 6 mm2	**Iz= 66 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=52,8 A**	0,7 **Iz=46,2 A**	0,64 **Iz=42,24 A**
Sección: 10 mm2	**Iz= 88 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=70,4 A**	0,7 **Iz=61,6 A**	0,64 **Iz=56,32 A**
Sección: 16 mm2	**Iz= 115 A**	Factores Correctores:	0,8 **Iz=92,0 A**	0,7 **Iz=80,5 A**	0,64 **Iz=73,60 A**

FÓRMULAS DIMENSIONAMIENTO.

Para sistemas trifásicos: e=WxL/KxVxS (V) I=W/1,732xVxcosØx(1-α) (A)
Para sistemas monofásicos: e=Wx2xL/KxVxS (V) I=W/VxcosØ (A)

W: Potencia de cálculo en W
L: Longitud del tramo o línea en m
e: Caída de tensión en el conductor en V
I: Intensidad en A
V: Tensión de servicio (230 V ó 400 V)
S: Sección del conductor en mm2
cosØ: Factor de potencia de la instalación (0,9)
α: Desequilibrio entre fases (0,1)

DIMENSIONAMIENTO DE LOS CONDUCTORES:

RAMAL PRINCIPAL

TRAMO INICIO	TRAMO FIN	LONGITUD TRAMO en m	POTENCIA TRANSPORTAR en kW	K90 x V	Sxe WxL/K90xV	SECCIÓN mm2	C.D.T. (e) EN TRAMO en V	C.D.T. ACUMULADA (Se) en V	C.D.T. (e) EN TRAMO en %	C.D.T. ACUMULADA (Se) en %	INTENSIDAD DE DISEÑO TRAMO en A
CM-2	C4.1	86	2,669	17600	21,128	4 x 16	1,3205	1,3205	0,3301	0,330	7,70
C4.1	C4.2	21	2,595	17600	5,016	4 x 16	0,3135	1,6340	0,0784	0,409	7,49
C4.2	C4.3	21	2,521	17600	4,873	4 x 16	0,3046	1,9386	0,0761	0,485	7,28
C4.3	C4.4	21	2,447	17600	4,730	4 x 16	0,2956	2,2342	0,0739	0,559	7,06
C4.4	C4.5	40	2,373	17600	8,737	4 x 16	0,5461	2,7802	0,1365	0,695	6,85
C4.5	C4.6	40	2,260	17600	8,321	4 x 16	0,5201	3,3003	0,1300	0,825	6,52
C4.6	C4.7	40	2,147	17600	7,905	4 x 16	0,4941	3,7944	0,1235	0,949	6,20
C4.7	C4.8	40	2,034	17600	7,489	4 x 16	0,4681	4,2624	0,1170	1,066	5,87
C4.8	C4.9	40	1,921	17600	7,073	4 x 16	0,4420	4,7045	0,1105	1,176	5,55
C4.9	C4.10	40	1,808	17600	6,657	4 x 16	0,4160	5,1205	0,1040	1,280	5,22
C4.10	C4.11	40	1,695	17600	6,241	4 x 16	0,3900	5,5105	0,0975	1,378	4,89
C4.11	C4.12	40	1,582	17600	5,825	4 x 16	0,3640	5,8746	0,0910	1,469	4,57
C4.12	C4.13	40	1,469	17600	5,409	4 x 16	0,3380	6,2126	0,0845	1,553	4,24
C4.13	C4.14	40	1,356	17600	4,993	4 x 16	0,3120	6,5247	0,0780	1,631	3,91
C4.14	C4.15	40	1,243	17600	4,577	4 x 16	0,2860	6,8107	0,0715	1,703	3,59
C4.15	C4.16	40	1,130	17600	4,160	4 x 16	0,2600	7,0707	0,0650	1,768	3,26
C4.16	C4.17	40	1,017	17600	3,744	4 x 16	0,2340	7,3047	0,0585	1,826	2,94
C4.17	C4.18	40	0,904	17600	3,328	4 x 16	0,2080	7,5128	0,0520	1,878	2,61
C4.18	C4.19	36	0,791	17600	2,621	4 x 16	0,1638	7,6766	0,0410	1,919	2,28
TOTALES		**745**		**C.D.T. TOTAL TRAMO C 4.1 / C4.19 =**				**7,6766 V**		**1,919 %**	

MEDICIÓN DE CABLES Y CONDUCTORES:

SECCIÓN EN mm2	CONDUCTOR	TIPOLOGÍA (s/UNE 21123-81)	POLARIDAD	LONGITUD EN m
16	COBRE	RV-K 0,6/1 KV	UNIPOLAR	745
			LONGITUD TOTAL CIRCUITO 4:	**745**

4.2.6 CUADRO DE MANDO CM-1

CUADRO DE MANDO CM-1 - RESUMEN Y PROTECCIONES

CIRCUITO 1

POTENCIA NOMINAL Y NÚMERO DE PUNTOS DE LUZ:		de 113 W	18
POTENCIA TOTAL INSTALADA:			2.034 W
LONGITUD TOTAL CIRCUITO:			1120 m
MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL CIRCUITO:			1,672 %
INTENSIDAD DE DISEÑO (IB)*:			5,55 A
INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (IZ):(Apartado 3 ITC-BT-07 Tabla 5)**		S= 16 mm2	Iz=73,60 A
PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES / ITC-BT-22 (s/UNE 20-460-90/4-43):			
Protección contra sobrecargas	Intensidad nominal dispositivo de protección (In):		10 A
	Intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional (I2=1,45In):		14,50 A
	Comprobación IB≤In≤Iz		5,55<10<73,60
	I2≤1,45Iz		14,50<106,72
	Poder de corte según UNE EN 60898 (Ics):		6 kA
	Poder de corte según UNE EN 60947-2 (Icu):		10 kA
Protección mediante Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar		4x10A 15KA	
Características de disparo según **Curva D** (UNE EN 60898)			

Protección frente a cortocircuitos, cables de sección 16mm2 con interruptor magnetotérmico 4x10A 15kA

CIRCUITO 2

POTENCIA NOMINAL Y NÚMERO DE PUNTOS DE LUZ:		de 113 W	27
POTENCIA TOTAL INSTALADA:			3.051 W
LONGITUD TOTAL CIRCUITO:			1257 m
MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL CIRCUITO:			2,651 %
INTENSIDAD DE DISEÑO (IB)*:			8,48 A
INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (IZ):(Apartado 3 ITC-BT-07 Tabla 5)**		S= 16 mm2	Iz=73,60 A
PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES / ITC-BT-22 (s/UNE 20-460-90/4-43):			
Protección contra sobrecargas	Intensidad nominal dispositivo de protección (In):		10 A
	Intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional (I2=1,45In):		14,50 A
	Comprobación IB≤In≤Iz		6,52<10<73,60
	I2≤1,45Iz		14,50<106,72
	Poder de corte según UNE EN 60898 (Ics):		6 kA
	Poder de corte según UNE EN 60947-2 (Icu):		10 kA
Protección mediante Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar		4x10A 15KA	
Características de disparo según **Curva D** (UNE EN 60898)			

Protección frente a cortocircuitos, cables de sección 16mm2 con interruptor magnetotérmico 4x10A 15kA

CUADRO DE MANDO CM-2

CUADRO DE MANDO CM-2 - RESUMEN Y PROTECCIONES

CIRCUITO 3

POTENCIA NOMINAL Y NÚMERO DE PUNTOS DE LUZ:		de 113 W	16
		de 74 W	4
POTENCIA TOTAL INSTALADA:			2.104 W
LONGITUD TOTAL CIRCUITO:			761 m
MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL CIRCUITO:			1,248 %
INTENSIDAD DE DISEÑO (IB)*:			6,07 A
INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (IZ):(Apartado 3 ITC-BT-07 Tabla 5)**		S= 16 mm2	Iz=73,60 A
PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES / ITC-BT-22 (s/UNE 20-460-90/4-43):			
Protección contra sobrecargas	Intensidad nominal dispositivo de protección (In):		10 A
	Intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional (I2=1,45In):		14,50 A
	Comprobación IB≤In≤Iz		5,80<10<73,60
	I2≤1,45Iz		14,50<106,72
	Poder de corte según UNE EN 60898 (Ics):		6 kA
	Poder de corte según UNE EN 60947-2 (Icu):		10 kA
Protección mediante Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar		4x10A 15KA	
Características de disparo según **Curva D** (UNE EN 60898)			

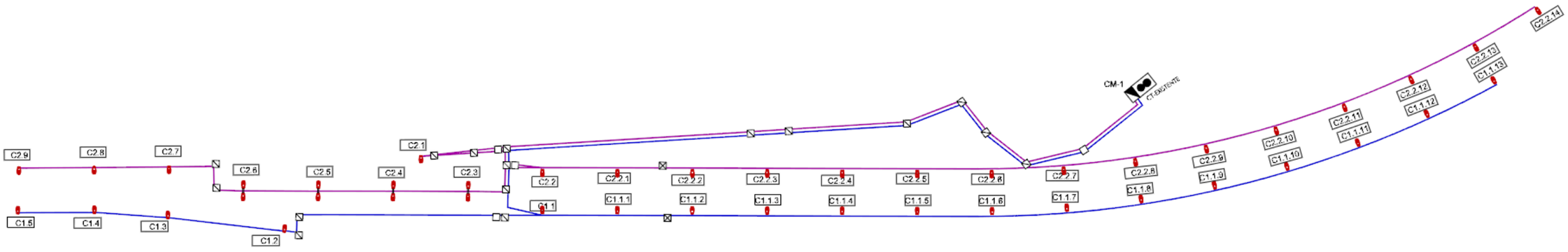
Protección frente a cortocircuitos, cables de sección 16mm2 con interruptor magnetotérmico 4x10A 15kA

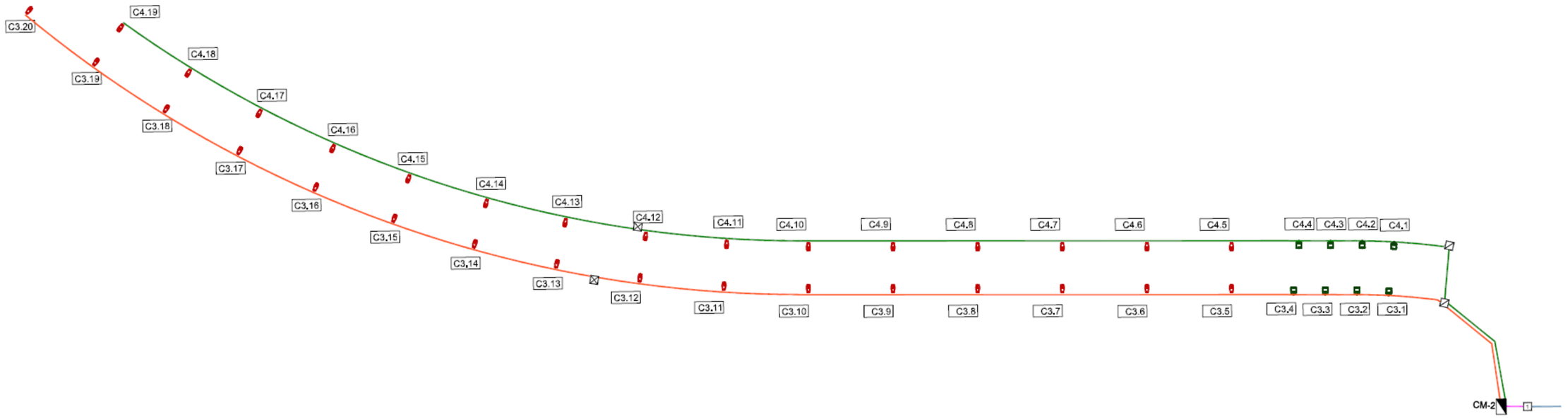
CIRCUITO 4

POTENCIA NOMINAL Y NÚMERO DE PUNTOS DE LUZ:		de 113 W	21
		de 74 W	4
POTENCIA TOTAL INSTALADA:			2.669 W
LONGITUD TOTAL CIRCUITO:			745 m
MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL CIRCUITO:			1,919 %
INTENSIDAD DE DISEÑO (IB)*:			7,70 A
INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (IZ):(Apartado 3 ITC-BT-07 Tabla 5)**		S= 16 mm2	Iz=73,60 A
PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES / ITC-BT-22 (s/UNE 20-460-90/4-43):			
Protección contra sobrecargas	Intensidad nominal dispositivo de protección (In):		10 A
	Intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional (I2=1,45In):		14,50 A
	Comprobación IB≤In≤Iz		7,43<10<73,60
	I2≤1,45Iz		14,50<106,72
	Poder de corte según UNE EN 60898 (Ics):		6 kA
	Poder de corte según UNE EN 60947-2 (Icu):		10 kA
Protección mediante Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar		4x10A 15KA	
Características de disparo según **Curva D** (UNE EN 60898)			

Protección frente a cortocircuitos, cables de sección 16mm2 con interruptor magnetotérmico 4x10A 15kA

ESQUEMAS CIRCUITOS 1 Y 2





ESQUEMAS CIRCUITOS 3 Y 4

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

5 CÁLCULOS LUMÍNICOS.

5.1 Niveles de Iluminación.

5.1.1 Alumbrado Vial.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos; luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Para el diseño se ha tenido en cuenta los criterios del alumbrado del Ayuntamiento de Sevilla, además de los establecidos en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Artículo 48º. Luminancias, iluminancias, uniformidades y deslumbramientos

Las instalaciones de alumbrado se calcularán para que, en general, las iluminancias medias tengan unos valores en servicio entre 10 y 40 lux. Estos valores medios, medidos en luminancias, oscilarán entre 0,5 y 2 cd/m² y las uniformidades medias estarán entre 0.50 y 0.75, con deslumbramiento limitado o totalmente controlado. Todo ello siguiendo las recomendaciones del CIE en su publicación núm. 12.

Artículo 49º. Espacios Urbanos

Se clasificarán los espacios urbanos a los efectos luminotécnicos en cinco categorías, así:

a) Carreteras de las redes básicas, vías principales o de penetración, vías comerciales importantes con tráfico moderado.

Iluminancia media . . . . . 30 - 40 lux
Uniformidad media . . . . . 0.55 - 0.65

b) Grandes plazas, vías continuación de carreteras de la red comarcal, vías comerciales con tráfico rodado, paseos importantes.

Iluminancia media . . . . . 25 - 30 lux
Uniformidad media . . . . . 0.50 - 0.55

c) Vías continuación de las carreteras locales o vecinales, vías comerciales sin tráfico rodado, vías residenciales con tráfico rodado, plazas en general.

Iluminancia media . . . . . 20 - 25 lux
Uniformidad media . . . . . 0.45 - 0.50

Alumbrado 37 / 45

Debido al diseño de la vía principal, establecida ésta con una clase de alumbrado ME2 en la cual existen acerados para peatones, se ha realizado un diseño buscando un compromiso entre lo establecido para que los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado no superen en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITCEA-02 y el uso establecido de los viales. En algunos casos se ha superado ligeramente dicho margen en aras de realizar una distribución de luminarias que se adaptara a los usos establecidos. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

Se garantiza asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de los requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

Los requisitos fotométricos anteriores no serán aplicables a aquellas instalaciones o parte de estas en las que se justifique debidamente la excepcionalidad y sea aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

De forma general, los alumbrados se clasifican en:

- Alumbrado Vial.
- Alumbrados específicos: pasarelas peatonales, escaleras y rampas, pasos subterráneos peatonales, alumbrado adicional de pasos de peatones, parques y jardines, pasos a nivel de ferrocarril, fondos de saco, glorietas, túneles y pasos inferiores, aparcamientos de vehículos al aire libre y áreas de trabajo exteriores, así como cualquier otro que pueda asimilarse a los anteriores.
- Alumbrado Ornamental.
- Alumbrado para Vigilancia y Seguridad Nocturna
- Alumbrado de Señales y Anuncios Luminosos.
- Alumbrado Festivo y Navideño.

En este caso de Alumbrado Específico y Vial, el nivel de iluminación requerido depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico así como de la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medio ambientales de las vías.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la siguiente tabla.

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Para el caso proyectado, se ha indicado que el vial principal está clasificado como de clase A, con una velocidad de 70 km/h (v> 60 km/h). En el caso de los acerados, se clasifican como clase E.

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas expuestas a continuación se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones correspondientes a la clasificación de vías anteriores:

Clases de alumbrado para vías tipo A:

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
A1	• ***Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).*** Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000 Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000 Baja (IMD) < 15.000 • ***Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).*** Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000 Media y baja (IMD) < 15.000	 ME1 ME2 ME3a ME1 ME2
A2	• ***Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.*** • ***Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.*** Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	• ***Vías colectoras y rondas de circunvalación.*** • ***Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.*** • ***Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.*** • ***Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.*** Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000 IMD ≥ 15.000 y < 25.000 IMD ≥ 7.000 y < 15.000 IMD < 7.000	 ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

Cuando para una determinada situación e intensidad de tráfico puedan seleccionarse distintas clases de alumbrado, se elegirá la clase teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y otros parámetros específicos.

De esta forma, se proyecta para los viales principales objeto del proyecto la clase de alumbrado ME2 para la calzada.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
B1	• ***Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.*** • ***Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.*** Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	• ***Carreteras locales en áreas rurales.*** Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME2 / ME3b ME4b / ME5

En las tablas adjuntas se describen los requisitos fotométricos que deben de cumplir las diferentes clases de alumbrado:

Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia (4) Media L_m (cd/m²)(1)	Uniformidad Global U_o *[mínima]*	Uniformidad Longitudinal $U_□$ *[mínima]*	Incremento Umbral *TI* (%)(2) *[máximo]*	Relación Entorno *SR* (3) *[mínima]*
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Clase de alumbrado tipo E:

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
E1	• *Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.* • *Paradas de autobús con zonas de espera* • *Áreas comerciales peatonales.* Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	 CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

En las tablas adjuntas se describen los requisitos fotométricos que deben de cumplir las diferentes clases de alumbrado:

Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado(1)	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux)(1)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)(1)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

De esta forma, se proyecta para el acerado peatonal objeto del proyecto la clase de alumbrado S1

5.1.2 Eficiencia Energética.

El consumo de energía, así como su costo, ha crecido últimamente en grandes proporciones y sigue creciendo, lo que hace que tanto en las instalaciones de iluminación nuevas, como en las antiguas que se renuevan, sea prioritario conseguir ahorros significativos en el consumo de energía, pero sin reducir las prestaciones del sistema, lo que se puede conseguir si se plantea instalación bajo el concepto de un diseño energéticamente eficaz, esto es posible si la instalación se proyecta teniendo en cuenta:

- Utilizar la fuente de luz, más idónea y eficaz.
- Aprovechar al máximo el flujo proporcionado por las lámparas, (lo que implica utilizar luminarias o proyectores de gran rendimiento).
- Un correcto mantenimiento de la instalación (mediante un control de las horas de encendido y apagado, así como un correcto reemplazo de las lámparas, por ejemplo, cuando se deprecien en un 20 a un 30% en el flujo que emiten).

Con la finalidad de tener una instalación lo más eficiente, se han utilizado luminarias de alto rendimiento, bajo deslumbramiento y lámparas LED.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada

$$\varepsilon = \frac{S \cdot Em}{P} = \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

La eficiencia energética de una instalación se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores

- εL = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W= m2 lux/W)
- fm= factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad).
- fu = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad).

Requisitos mínimos de eficiencia energética.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia de del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla.

Iluminancia media en servicio E_m(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado.

El índice de eficiencia energética (Iε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (εR) en función del nivel de iluminancia en servicio proyectada, que se indica en la tabla

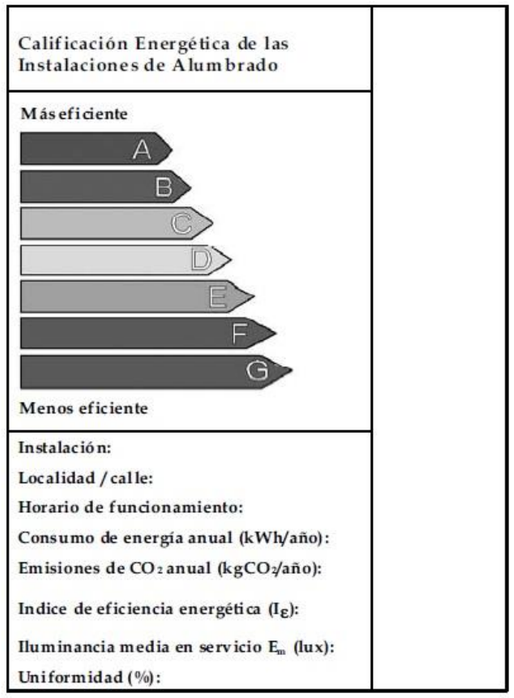
$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	–	--
25	29	–	–
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
--	–	≤ 5	5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal			

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para a escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso de eficiencia energética

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ε), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (Iε), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo con el modelo que se indica a continuación

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε ≤ 0,20



En el caso estudiado, al disponer de varios niveles de iluminación media en servicio, se dispondrá de varias etiquetas energéticas dependiendo del caso.

De la misma manera, se establecen los ICE y calificación energética dependiendo del caso

Área de estudio	Superficie iluminada (m2)	Em (lux)	Potencia Activa instalada (W)	ε
PK 0+000 a 0+100	2.100	18,54	678	57,42
PK 0+100 a 0+220	2.520	16,87	904	47,03
PK 0+220 a 0+300	1.680	18,54	452	68,91
PK 0+300 a 0+900	12.600	18,54	4.520	51,68
PK 0+900 a 1+180	5.880	18,54	1.695	64,32
PK 1+180 a 1+220	840	21,07	592	29,90

Área de estudio	ε	εr	Iε	Calificación Energética
PK 0+000 a 0+100	57,42	26	2,21	A
PK 0+100 a 0+220	47,03	26	1,81	A
PK 0+220 a 0+300	68,91	26	2,65	A
PK 0+300 a 0+900	51,68	26	1,99	A
PK 0+900 a 1+180	64,32	26	2,47	A
PK 1+180 a 1+220	29,90	26	1,15	A

Contaminación Lumínica. Resplandor luminoso nocturno.

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

El Real Decreto en su ITC-EA-03 en la tabla 2 fija determinadas zonas con diferentes valores para el flujo lumínico hemisférico superior (FHS) de las luminarias en dicha instalación. En concreto, como la instalación tratada en este documento se encuentra en una zona urbana, pertenece a una zona E3, debe de cumplir con un FHS <15 %.

En el cálculo lumínico que se adjunta, se puede observar que no hay intensidad lumínica por encima de los 95º (URL Upward Light Ratio).

Control y Regulación

Asimismo, en cumplimiento del DECRETO 6/2012, de modificación del Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica, se aplicarán las siguientes medidas adicionales:

A. Se instalará un sistema automático de regulación o encendido y apagado de la iluminación exterior.

B. La instalación de alumbrado exterior reducirá el flujo luminoso en la medida de lo posible durante el horario nocturno con respecto a los límites que les sean aplicables, manteniendo la uniformidad de la iluminación.

De esta forma, la intensidad a pleno rendimiento sólo se dispondrá desde la puesta de sol hasta una hora que se establecerá. El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de célula fotoeléctrica, aunque a su vez el Centro de Mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe manualmente. Si las condiciones atmosféricas descendiesen la intensidad luminosa en el ambiente a menos de 50 lux, automáticamente la célula fotoeléctrica pondrá en marcha la instalación

5.1.3 Justificación de innecesaridad de alumbrado diurno en paso bajo A4

Según la definición del apartado 2.1.5 Distinción entre túneles largos y cortos de Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles se trata de un túnel corto pues se trata de un tramo del vario que pasa bajo una carretera.

Según la Orden anteriormente mencionada los túneles menores de 25 m. no necesitan alumbrado durante el día (diurno).

En el caso de que nos ocupa la distancia del paso inferior de la carretera A-4 Autovía del Sur es menor a la considerada en la mencionada Orden como distancia mínima de túnel corto donde es susceptible de ser necesario iluminación diurna.

El paso tiene es inferior a 25 m ya que el ancho de los tableros es 15 (tablero) + 9 (hueco) + 18 (tablero), por tanto, no se necesita iluminación artificial ya que la boca de salida es en la totalidad de la escena visible a través de la entrada, y por tanto otros usuarios de la carretera y objetos se pueden ver fácilmente como oscuros contra la escena más clara situada detrás de la boca de salida.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

6 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

6.1 Introducción

También se contemplará unas canalizaciones en BT para suministro eléctrico desde el CT-ALUMB situado aproximadamente en el PK 0+500 al CM-1.

En el caso del CM-2, se alimentará mediante una red de BT de distribución que se cederá a la compañía distribuidora. Dicha red se conectará en el CT-C de la urbanización. En esta red de BT se conectarán distintos suministros eléctricos de la urbanización.

6.2 Trazado de la red eléctrica

Se dispondrá de tres tipos de canalizaciones eléctricas. La primera servirá para dar suministro en MT desde la futura subestación o punto de entronque que dictaminará la compañía suministradora hasta el CT-ALUMB y se efectuará en zanja bajo tubo PEHD de DN 200 mm. Por otro lado y para las canalizaciones de BT que también se efectuarán en zanja bajo tubo PEHD de DN 160 mm para las líneas que alimentaran a los centros de mando y en zanja bajo tubo PEHD de DN 90 mm para las canalizaciones propias de suministro a puntos de luz. Todas estas canalizaciones se ejecutarán teniendo en cuenta el RL.AT, REBT y las Normas Particulares de la compañía suministradora.

6.3 Canalizaciones

La instalación eléctrica a cuadros de mando (CM-X) irá enterrada, bajo tubo PEHD 450 N de 160 mm de diámetro exterior, la zanja tanto en acera como en calzada tendrán una profundidad mínima de 1,000 m y en calzada de 1,50, instalándose un tubo de reserva en calzada. En la canalización bajo las aceras, el tubo irá protegido mediante dado de HM-20, de forma que entre la arista inferior del tubo y el exterior del dado haya un total de 0,10m de HM-20 y sobre la arista superior también 0,10m de HM-20, rellenándose el resto con zahorra consolidada al 95 % del próctor normal, y colocando una cinta de "atención cable" a 0,25 cm de la parte superior del tubo.

En el cruce de calzada se dejará un tubo de reserva.

6.4 Condiciones generales

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Norma UNE que les correspondan y que sean señaladas como referencia en la Instrucción ITC-BT-02, con la Resolución del 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, publicada en el BOJA 109 el 7 de junio de 2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la compañía distribuidora de energía eléctrica ENDESA DISTRIBUCIÓN SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, así como con la Resolución de 3 de junio de 2020, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía Eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía

6.5 Legislación aplicable

A las instalaciones proyectadas les son de aplicación los siguientes Reglamentos y Normas oficiales:

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión Decreto 3151/1.968 de 28 de Noviembre y publicado en el BOE de fecha 27 de Diciembre de 1.968 por el Ministerio de Industria y modificado por la O. M. de 18 de Mayo de 1.988.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía de 12/3/54 y Real Decreto del 18/7/1984 por el que se modifica en parte el anterior.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 20/9/1973 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento sobre Acometidas Eléctricas de 1510/1982.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias del 12/11/1982.
- Recomendaciones del MOPU sobre Alumbrado Público.
- Publicaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) sobre Alumbrado Público.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del 21/2/86.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, del 31/12/70.
- Ley de contratos de las Administraciones Públicas del 15/5/95.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas Europeas (EN)
- Normas Internacionales (CEI).
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Técnicas de la Cía. Sevillana de Electricidad (ONSE).
- Normas Tecnológicas de Edificación.

7 Centros de transformación

7.1 Ubicación de los Centros de Transformación

La alimentación a los centros se realizará a 20 kV, 3 fases y 50 Hz y la acometida a las celdas se realiza por medio de cables subterráneos.

Potencia a instalar

La potencia total estimada a instalar es de 135,6 kVA. La caseta prevista admitirá la colocación de 1 trafo de hasta 630 kVA,.

Obra civil

La obra estará constituida por una caseta o edificio prefabricado de hormigón (EP) de resistencia característica 300 Kg/cm^2, formado por:

Una base de hormigón armado y los paneles de hormigón armado que constituyen el cerramiento perimetral, los cuales llevan convenientemente distribuidas e instaladas las puertas de acceso y las ventanillas de ventilación del local.

Un techo o cubierta superior de hormigón armado de una sola pieza vertiente.

El pavimento o piso interior de la caseta se realiza con una losa de hormigón armado.

Las piezas tienen una armadura metálica, estando todas ellas unidas entre sí mediante latiguillos de cobre, y a un colector de tierras, formando de esta manera una superficie equipotencial que envuelve completamente al CT. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Los edificios prefabricados estarán acreditados con el certificado de Calidad Unesa de acuerdo a la Recomendación UNESA 1303A.

Los paneles perimetrales, la base y el techo, van ensamblados entre si mediante tornillos que se roscan a las tuercas que se han dispuesto en el molde convenientemente en el momento de hacer la colada del hormigón, quedando sólidamente insertadas en el mismo.

A los elementos que forman el edificio prefabricado, se les aplicará una mano de pegamento de resina epoxídica en cada una de las superficies de contacto de los mismos, consiguiendo de esta forma una unión sólida y estanca del conjunto.

Cimentación

Para la ubicación de los CT's se realizará una excavación, cuyas dimensiones serán las adecuadas según el tamaño del edificio, y sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena de río compactada y nivelada de unos 20 cm de espesor.

Accesos

El edificio prefabricado de hormigón tiene dispuestos dos accesos:

Acceso al recinto de maniobra para el personal encargado de realizar la maniobra, mediante una puerta de una hoja de 900 mm de ancho.

Acceso al recinto de la maquina (transformador) el cual se realiza a través de una puerta de 1.250 mm de paso útil, condenable por el interior del recinto. Ambos accesos van dispuestos en la fachada de la caseta prefabricada.

Ventilación

De acuerdo con el artículo 3.3 de la instrucción MIE RAT-14, la ventilación del recinto se realiza a través de dos ventanas metálicas galvanizadas. Estas ventanas van insertadas una en la parte inferior de la puerta de acceso al transformador y otra en la parte superior detrás del mismo, produciendo una corriente de aire de tiro natural en el interior del recinto y evacuando de esta forma el calor producido por el transformador.

En las ventanas están situadas unas rejillas formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el CT, e interiormente se complementa cada rejilla con una rejilla mosquitera. Las rejillas y las puertas están instaladas de manera que no tienen contacto eléctrico con el sistema equipotencial.

Tabique separador

Para independizar el recinto del transformador del resto de la instalación, se monta un tabique separador formado por tres paneles metálicos amovibles. Este tabique separador, lleva convenientemente practicada una ventana o abertura en la zona superior por donde pasan los cables BT que interconexionan los bornes BT del transformador con los bornes del cuadro BT.

En dicho panel separador también se ha practicado una abertura para tener acceso directo al dispositivo de apertura y cierre de la puerta del recinto del transformador.

Herrajes

El transformador va apoyado sobre unas vigas tipo IPN-120 que actúan de base de rodadura, reforzadas con otras vigas tipo IPN-140 soldadas entre si y posteriormente galvanizadas.

Dispositivo de recogida de fluidos y sistema apagafuegos

La parte inferior del recinto del transformador comprendida entre las paredes verticales, tabique separador inferior y la solera, constituye el depósito de recogida del fluido del tramo.

En la parte superior de este depósito, se instalará una bandeja metálica llena de grava de río lavada la cual actuará como sofocante del fuego.

Dimensiones de la caseta prefabricada

A NIVEL DEL SUELO	
Longitud	3,28 m
Anchura	2,38 m
Altura	2,59 m

Varios

Los índices de protección presentados por estos edificios son:

Centro: IP 23D

Rejillas: IP 33

Las sobrecargas admisibles serán como mínimo:

Sobrecarga de nieve: 250 kg/m^2

Sobrecarga del viento: 100 kg/m^2 (144 km/h)

Sobrecarga en el piso: 400 kg/m^2

Las temperaturas de funcionamiento, hasta una humedad del 100% son:

Mínima transitoria: -15 ºC

Máxima transitoria: +50 ºC

Máxima media diaria: +35 ºC

Componentes de la caseta prefabricada

Base

Es una cubeta rectangular prefabricada de hormigón armado con mallazo electrosoldado de varilla de acero y vibrado mediante aguja, que se une en sus extremos con las paredes.

Esta base se coloca en un hoyo del terreno en cuyo fondo, a fin de obtener un lecho elástico, se coloca una capa nivelada de arena de 15 cm de espesor. Constituye la cimentación propiamente dicha.

En la base van dispuestos los orificios para la entrada y salida de cables, tanto de BT como de MT, configurándose la parte correspondiente a la posición del transformador como foso de recogida de fluido.

Paredes

Están constituidas por paneles de hormigón armado con mallazo electrosoldado de acero, cuyo conjunto es vibrado en masa. La dosificación del hormigón es la adecuada para conseguir, con el menor peso y espesor posible, una gran resistencia mecánica y perfecta impermeabilización.

Oportunos cajetines de acero situados en los bordes permiten el acoplamiento de las paredes entre sí mediante tornillos.

En su parte inferior se sitúan los orificios para los cables de MT y BT. Estos estarán semi-perforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos agujeros semi-perforados practicables, para las salidas a las tierras exteriores.

En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, puertas de transformador y rejillas de ventilación.

Solera

Es un elemento plano, de hormigón armado vibrado en masa, de composición adecuada para conseguir una gran resistencia mecánica.

La solera va colocada sobre la placa base a una altura de unos 400 mm, apoyada en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para transformador, se dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte central se disponen losetas de poco peso, que permiten el acceso a la parte inferior de la base a fin de facilitar la confección de botellas, conexión de cables, etc.

Cubierta

Formado por dos elementos de características similares a las de las paredes, presenta una pendiente del 2% que evita la acumulación de aguas. Lleva inserciones en la parte superior para su manipulación.

Juntas similares a las de las paredes, que se sellan posteriormente con "mastic" de resinas epoxy, garantizan la estanqueidad.

Puertas y ventanas

Construidas en chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor, se pintan posteriormente con pintura sintética especial.

Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Tanto las ventanas como las puertas son desmontables desde el interior mediante tornillos, de tal modo que la introducción o extracción del transformador se realiza a nivel del suelo y sin necesidad de grúas de gran potencia. Unas finas mallas metálicas impiden la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

Las puertas de acceso de peatones tienen unas dimensiones de 900x2.100 mm mientras que las de los transformadores tienen unas dimensiones de 1.250x2.100 mm. Ambos tipos de puertas pueden abrirse 180°.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento: evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del CT. Para ello se utiliza una cerradura y las puertas tienen dos puntos de anclaje: en la parte superior y en la parte inferior.

Instalación eléctrica del Centro de Transformación

Características de la red de alimentación

La red de la cual se alimenta el CT será del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento 24 kV, según lista 2 (MIE-RAT 12), y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por Sevillana Endesa, es de 500 MVA y el tiempo de desconexión 1 seg., lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,4 kA eficaces.

La alimentación es subterránea y los cables de alimentación entrarán en el centro mediante canal o tubo, alcanzando la celda que corresponda. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro de 20 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables sean como mínimo 10 veces su propio diámetro, con un valor mínimo de 0,60 m.

Características técnicas de las celdas

Las celdas de MT serán compactas metálicas, concebidas para instalación en interior, tipo modular, compartimentadas, de aislamiento en aire y con interruptor-seccionador en SF6,

Su diseño, ensayo y construcción cumplen los requerimientos de las normas:

IEC 60056, 60129, 60265, 60265-1, 60298, 60420, 60694, y 61000-4

UNE 21.081, 20.100, 20.104, 20.099, 20.135, 20.324 y 21.139

Las características generales de las celdas son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS NOMINALES	
Tensión de servicio	20,0 kV
Tensión asignada	24 kV
Numero de fases	3
Frecuencia asignada	50 Hz
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial a tierra y entre fases(1 minuto)	50 kV
Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 seg)	125 kV
Intensidad asignada	630 A
Corriente de corta duración, 1 seg.	20 kA
Valor cresta de la corriente de corta duración	50 kA
Grado de protección S/UNE 20.324	IP3X
Acabado de puertas y tapas, color Beige	RAL-1013
Ejecución resistente al arco interno	IEC-298

Compartimentación

Las celdas se hallan divididas por medio de tabiques metálicos internos, en los siguientes compartimentos individuales:

- Compartimento de barras.
- Compartimento de interruptor-seccionador.
- Compartimento de cables.
- Compartimento de mecanismos.

En la parte posterior dispone de dispositivos aliviaderos de sobrepresión para los compartimentos de barras y de cables.

Zócalo y frente

Permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso, y presenta el mímico unifilar del circuito principal y ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación. Igualmente, la altura de esta base facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y el panel de

acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Carter del interruptor

La cuba de acero inoxidable contiene el interruptor, el embarrado y portafusibles, y el gas SF6 se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bares. El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas. El sistema de sellado se comprueba individualmente por cada celda.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del CT.

Interruptor/Seccionador

El interruptor tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra. Será independiente del seccionador de puesta a tierra, aunque estará enclavado mecánicamente con él, de tal forma que imposibilite que los dos puedan estar cerrados simultáneamente. El seccionador, también en gas SF6, tendrá poder de corte de acuerdo con las Normas.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor abierto e interruptor cerrado) y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida/salida.

Siendo los elementos anteriores de maniobra independientes entre sí,

Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, accionándose de forma manual. El compartimento de mando contiene los mandos del interruptor y del seccionador de p.a.t. y la señalización de presencia de tensión.

Conexión de cables

Las conexiones de los cables de MT y las salidas a transformador se realizan con cables. Las uniones de estos cables con los pasa-tapas correspondientes se ejecutan con terminales enchufables de conexión sencilla o atornillables.

Los cables del bucle se conectan a las barras del interruptor-seccionador de p.a.t. y los de salida a los transformadores se conectan en la base portafusibles inferior.

Fusibles

En las celdas tipo ruptofusibles, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, los tres tubos están inmersos en SF6, estando estancos respecto al gas, garantizándose la insensibilidad a la polución externa y a las inundaciones. El accionamiento del interruptor para su apertura se puede deber a:

La acción del percutor de un fusible cuando éste se funde.

La sobrepresión interna del portafusibles por calentamiento excesivo del fusible.

Enclavamientos

Las celdas dispondrán de los siguientes enclavamientos:

- No se podrá conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se podrá cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se podrá quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se podrá abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Descripción de las celdas de línea

Serán del tipo UI. Vn=24 kV e In=630 A. de dimensiones: 370 x 850 x 1800 mm y estarán equipadas con los siguientes elementos:

- Carpintería metálica de gran robustez, en chapa de acero de 2 mm. recubierta de AlZn, plegada y atornillada.
- Juego de barras aisladas, tripolar, de Cu para 630 A, de 400 mm^2.
- Barra de tierra de Cu de 74 mm2.
- Interruptor-seccionador de corte rotativo tipo SFL-24, aislado en SF6, incluyendo conjunto de mecanismos para mando K, de 24 kV y 630 A., bloqueo y enclavamientos.
- Seccionador simple de puesta a tierra, tipo EL de 40 kA de poder de cierre, situado bajo el interruptor y enclavado con él y con la puerta frontal.
- Conjunto de aisladores capacitivos de tensión.
- Grupo de indicadores de posición, situados en el frontal de la celda para mostrar la posición exacta del interruptor y seccionador de p.a.t.
- Ventana para inspección visual.
- Soporte para fijación de cables.

Descripción de las celdas de protección

Serán del tipo UP, con fusibles sin asociar, Vn=24 kV e In=630 A de dimensiones: 480 x 850 x 1800 mm. y estarán equipadas con los siguientes elementos:

- Carpintería metálica de gran robustez, en chapa de acero de 2 mm. recubierta de AlZn, plegada y atornillada.
- Juego de barras aisladas, tripolar, de Cu para 630 A, de 400 mm^2.
- Barra de tierra de Cu de 74 mm^2.

Interruptor-seccionador de corte rotativo tipo SFL-24, aislado en SF6, incluyendo conjunto de mecanismos para mando K, de 24 kV y 630 A., bloqueo y enclavamientos.

Base portafusibles tripolar con cartuchos fusibles APR, según UNE 21120, de 40 ó 63 A., según potencia de trafos.

- Conjunto de seccionadores de puesta a tierra, tipo EL (aguas arriba de la base) y EF (aguas abajo de la base), de 40 kA de poder de cierre y enclavados con el interruptor y con la puerta frontal de la celda.

- Conjunto de aisladores capacitivos de tensión.
- Grupo de indicadores de posición, situados en el frontal de la celda para mostrar la posición exacta del interruptor y seccionador de p.a.t.
- Ventana para inspección visual.
- Soporte para fijación de cables.

Transformadores de potencia

Tapa y cuba

Las paredes de las cubas están construidas con aletas de refrigeración fabricadas a partir de chapa corrugada soldada, la estanqueidad de todas las soldaduras realizadas se comprueba en cada cuba terminada de forma individualizada.

Tanto las cubas como las tapas del transformador se granallan cuidadosamente y después tras un proceso de fosfatado y lavado, se pintan con una primera capa de imprimación seguida de uno o dos capas de pintura de acabado.

Circuito magnético

El circuito magnético está construido a partir de chapa magnética de grano orientado, cortada y apilada para mejora de las pérdidas en el hierro, la intensidad de vacío y el nivel de ruido.

Bobinados

Las bobinas de BT y AT se realizan a partir de conductor de cobre con aislamiento sólido entre espiras y entre capas.

Tas el proceso de bobinado, las bobinas sufren un proceso de curado de papel aislante para obtener un conjunto compacto

Líquido dieléctrico

Se utilizará el aceite mineral según norma IEC 296 con ausencias de PCB's y PCT's.

El transformador será trifásico, con neutro accesible en el secundario, de 160 kVA de potencia, refrigeración natural, en aceite, de tensión primaria 20 kV, tensión secundaria 420/230 V y frecuencia 50 Hz.

Tendrán acceso directo desde el exterior y rodarán sobre carriles UPN 120, colocados de forma que coincidan con los ejes de las ruedas de los mismos.

Llevará una placa de identificación colocada en sitio visible con las características eléctricas, nº, fecha y norma de fabricación.

Otras características constructivas son:

- Aislamiento Clase A
- Regulación en el primario: +/-2,5%, +/-5%
- Tensión de cortocircuito (Vcc): 4%
- Grupo de conexión Dyn11
- Protección IP-54
- Devanados Cobre
- Circuito magnético Chapa ac. de Si, grano orientado
- Normas UNE 60428, EN 60076, IEC 76

La regulación del voltaje está situada sobre la tapa del trafo, para accionar sin carga.

El pozo apagafuegos tiene las dimensiones necesarias para lograr una capacidad mínima igual al volumen de aceite del transformador situado sobre él. Aunque la MIE-RAT 15, en el apartado 5.1 párrafo C, dice que se podrá suprimir la fosa cuando el transformador contenga menos de 1.000 litros, se sitúa el transformador sobre unos perfiles cuya parte inferior forma la cubeta de recogida de aceite, con inclusión de una rejilla metálica con cantos rodados para evitar la propagación de incendios, con una capacidad de 700 litros.

La capacidad máxima del transformador de 160 kVA es de 240 litros según la RU 5201C, 1º Complemento, Apdo. 6.16.

Interconexión celda MT y transformador

La unión de la celda de MT con las bornas del transformador se hará mediante cables secos unipolares tipo RHZ1 12/20 kV de 1x95 mm^2 de Al por fase.

Las terminaciones de los cables de conexión se realizarán por medio de conos prefabricados con sus respectivos adaptadores y terminales, conectándose la pantalla del cable en sus dos extremos a la tierra de herrajes.

Interconexión transformador y cuadro BT

La conexión entre bornes BT del transformador y del cuadro BT, se realizará mediante conductor de aislamiento de polietileno reticulado XLPE RV 0,6/1kV sin armadura, de 3x(1x240)+1x(1x240) mm^2 en Al para el tramo de 160 kVA.

Cuadro de Baja Tensión

Los Cuadros de Baja Tensión serán del tipo AC-4, de 4 salidas, constituidos por un bastidor de chapa blanca, en el que se distinguen las siguientes zonas:

a) Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares

En la parte superior del modulo AC-4 existe un compartimiento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración de agua al interior. Dentro de este compartimiento, existen cuatro pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador.

El acceso a este compartimiento es por medio de una puerta abisagrada en dos puntos. Sobre ella se montan los elementos normalizados por la compañía suministradora, como son los tramos de intensidad de relación 1600/5 A, cl 0,5 y un amperímetro con conmutador de fases.

b) Zona de salidas

Está formada por un compartimiento que aloja exclusivamente el embarrado general trifásico y los elementos de protección de cada circuito de salida, que son 4. Esta protección se encomienda

a fusibles de la intensidad máxima citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fases a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

Características constructivas

Anchura:	580 mm
Altura:	1.690 mm
Fondo:	290 mm

Características eléctricas

Tensión nominal:	440 V
Int. nominales embarrados:	1.600 A
Aisl. a frec. ind. (1 min)	
entre fases y a tierra:	8 kV
entre fases:	2,5 kV
Aisl. a onda de choque	
entre fases y a tierra:	20 kV

Cuando sean necesarias 8 salidas, se incluirá también un cuadro AM-4 de ampliación, con las mismas características eléctricas que el módulo AC-4, y misma anchura y fondo que ese cuadro, pero una altura de solo 1.190 mm, ya que no incluye el compartimiento superior.

Otras características

Int. nom. salidas:	400 A

Protecciones

Como requerimiento de seguridad para trabajos en el interior de celdas, los interruptores instalados cumplen por sí solos en cuanto a distancias de seccionamiento, ya que su tensión de cebado entre polos abiertos se halla conforme a las exigencias de la norma UNE 20.099.

Las celdas están separadas eléctricamente y mecánicamente por medio de placas metálicas y por el propio cárter aislante del interruptor-seccionador, lo que asegura la independencia entre ellas en explotación normal y evitan la posible propagación de defecto entre celdas contiguas.

No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión si éstas no han sido previamente puestas a tierra, debido al enclavamiento interno de las celdas que interesa al mando del aparato principal, al del seccionador de p.a.t. y a las tapas de acceso a los cables.

El centro estará dotado con el siguiente equipamiento auxiliar:

- Palanca de accionamiento para la maniobra del aparellaje.
- Insuflador boca a boca.
- Par de guantes aislantes.
- Banqueta aislante para 24 kV.
- Cuadro de primeros auxilios.
- Placa de peligro "prohibido maniobrar" y cartel de primeros auxilios para guía en caso de accidente eléctrico.
- Teniendo en cuenta la instrucción MIE RAT-14, se dispondrá como mínimo de un extintor de una eficacia 89B para protección contra incendios.
- Se instalarán dos puntos de luz de 60 W, con luminarias estancas y el interruptor situado junto a la puerta de entrada, estando el circuito protegido por un fusible. La instalación se realizará con conductor de 750 V, canalización bajo tubo de P.V.C. rígido.
- El centro dispondrá también de un aparato automático de alumbrado de emergencia.

Red de puesta a tierra

Se realizarán dos circuitos de tierra independientes que se conexionarán, uno a una pletina aislada situada dentro del edificio y el otro al neutro del transformador.

Los dos circuitos mencionados corresponden a:

Tierra de protección

1. Masa de herrajes de A.T.
2. Masa de herrajes de B.T.
3. Pantalla de cables de A.T
4. Cuba metálica del transformador.
5. Cuchillas de los seccionadores de puesta a tierra.
6. Mallazo.

Dentro del edificio se realizará con cable de cobre aislado RV 0,6/1 kV de 50 mm² de sección conectado a una pletina aislada, de fácil acceso para comprobación, que se unirá al anillo difusor exterior que conecta a 8 electrodos de acero recubiertos de Cu de 14 mm de Ø y 2 m. de longitud, colocados a 3,5 y 2,5 m. de distancia entre sí, según se indica en el anexo de cálculos.

Tierra de servicio

1.- Neutro del transformador

La unión de la red de picas con el neutro del transformador se realizará de la misma forma descrita anteriormente para la tierra de protección. Se instalarán las picas necesarias en paralelo hasta conseguir una $R._{tierra} < 20\ \Omega$.

Red de distribución

Como se ha dicho anteriormente, se dispondrá de una red de distribución en BT para alimentación a los centros de mando de alumbrado público.

El suministro se efectuará con corriente alterna, a una frecuencia de 50 Hz., tensión nominal 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, de la red de la compañía Sevillana Endesa.

Características de los cables

Los cables que se empleen serán unipolares tipo RV con conductor de Al y aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), nivel de aislamiento 0,6/1 KV y cubierta de PVC de color negro.

Las características principales de los cables son:

Denominación UNE	RV 0,6/1 KV
Tensión nominal	0,6/1 KV
Tensión de prueba	4.000 V
Nivel de aislamiento:	
- V más elevada para el mat.	1.000 V
- V a frecuencia industrial	2.000 V
Conductor	Al
Aislamiento	EPR
Espesor mínimo del aislamiento	
- Conductor de 50 mm	1,0 mm
- Conductor de 95 mm	1,1 mm
- Conductor de 150 mm	1,4 mm
- Conductor de 240 mm	1,7 mm

Tendido de las redes

Los 4 conductores de cada circuito se instalarán en tubo de PEHD de 160 mm de Ø, que a su vez será enterrado en zanjas que transcurrirán bajo las aceras por terrenos de dominio público. En los cruces de calzada los tubos se protegerán recubriéndolos de una capa de hormigón de 15 cm., añadiendo un tubo vacío de reserva y realizando el cruce perpendicularmente a la calzada. Los tubos irán enterrados a unos 80 cm de profundidad que en los cruces de calzada y en cruzamientos y paralelismos con otros servicios se elevará a 1 m. y a lo largo de todo su recorrido estarán protegidos con una cinta de señalización de advertencia de cables enterrados. Se instalará un máximo de 3 circuitos por banda horizontal. En los planos se pueden observar todos estos detalles del montaje.

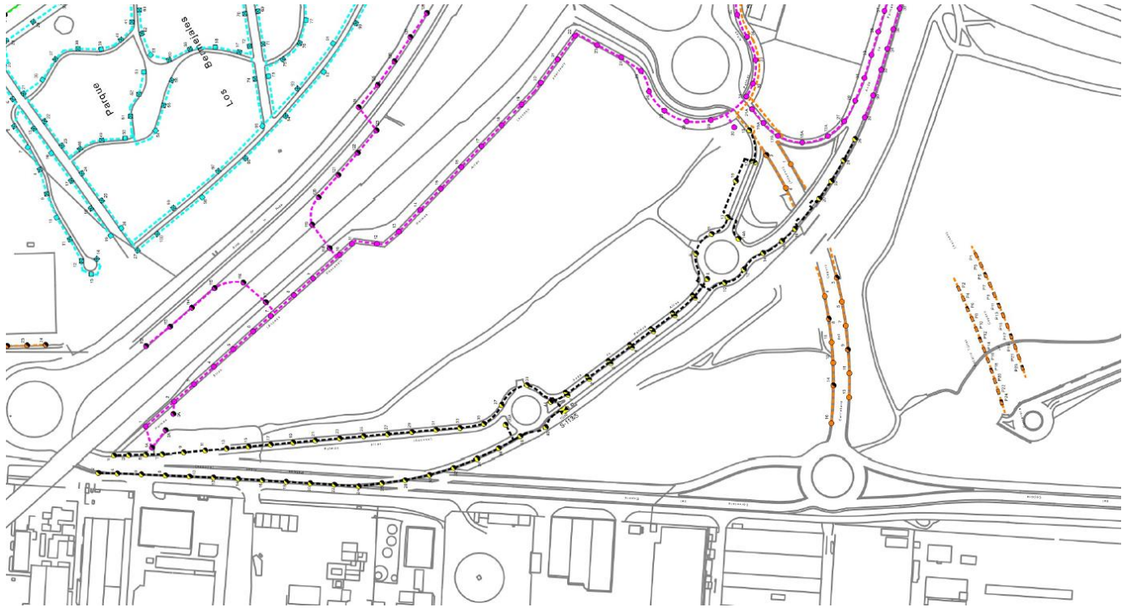
En los tramos en que transcurren paralelas o se cruzan otras instalaciones, se mantendrá una separación con las mismas de al menos 20 cm (telefónica, aguas ó gas), como indican las normas de la compañía suministradora y del REBT.

En las derivaciones, acometidas a las parcelas, en los cambios de dirección y cada 40 m. en alineaciones, se colocarán arquetas (para poder llevar a cabo el tendido de los cables o realizar las conexiones) que serán del tipo A-1 de Sevillana Endesa. En la salida del CT éstas serán del tipo A-2. En los planos se puede observar todos los detalles de estas arquetas, donde se aprecia que en el fondo de las mismas se coloca un lecho absorbente.

En los pocos casos en que hay derivaciones en un circuito, éstas se realizarán en el interior de armarios protegidos contra intemperie y manipulación.

Las acometidas a los Cajas Generales de Protección se realizarán también bajo tubo de PEHD de 160 mm de Ø.

8 SERVICIOS AFECTADOS



Sobre parte trazado proyectado se han realizado recientemente obras de acceso al nuevo centro comercial LAGOH que afectan al vial tanto en trazado como en instalaciones.

Existen actualmente redes de alumbrado público en servicio que se verán afectadas en la ejecución del vial.

Se recoge en el plano 10.3 SERVICIOS AFECTADOS, la relación de luminarias que deberán ser eliminadas y sustituidas por las presentadas en este proyecto, así como las canalizaciones afectadas.

La canalización propuesta de los circuitos 1 y 2 hasta CM-1, discurrirá de forma paralela a la existente.

Los cruces de canalizaciones propuestas serán inferiores a las existentes, con excavaciones de forma manual.

Las obras proyectadas afectan a las instalaciones de alumbrado público municipales en servicio. Las canalizaciones nuevas que se proyectan en los acerados existentes afectan a las instalaciones de alumbrado en servicio. Así mismo, hay puntos de luz nuevos que sustituyen los existentes. También hay que indicar que el viaducto interfiere con varios báculos existentes en servicio en el cruce con la Avenida Palmas Altas. Dichos báculos deberán desmontarse de forma definitiva y ser sustituidos por proyectores instalados sobre el techo del paso inferior que se genera, es decir, sobre la cara inferior del tablero del viaducto.

Por tanto deben realizarse desmontajes de instalaciones existentes, ejecución de instalaciones provisionales de alumbrado para seguir iluminando los espacios públicos que sigan abiertos a los usuarios, la modificación de la instalación existente de alumbrado por su coincidencia con el viaducto instalando proyectores nuevos, restituciones de puntos de luz y circuitos afectados.

Todos estos trabajos necesarios de ejecutar sobre las instalaciones de alumbrado existentes en servicio afectadas por las obras proyectadas deberán ser ejecutadas a través del contrato de conservación de alumbrado público de la Gerencia de Urbanismo con cargo al proyecto.

La obra civil (canalizaciones, rotura de pavimentos y restituciones) necesaria para poder restituir la instalación de alumbrado existente o aquellos elementos existentes (canalizaciones, arquetas o basamentos) afectado durante las obras , serán realizados o restituidos por la obra con cargo al proyecto.

Todos los soportes existentes de alumbrado deberán seguir teniendo el borde inferior de las portezuelas a 30 cm de la rasante y con sus refuerzos por encima de la rasante. En caso de que con las obras se modifique el acerado y no se cumplan estas condiciones, se deberán ejecutar nuevos basamentos para los soportes existentes.

En el caso de que canalizaciones existentes, sobre acerados, por modificaciones de la ordenación queden en calzada, deberá procederse por la obra a sustituir esos tramos de canalizaciones en acerado por cruces de calzada con arquetas registrables en sus extremos.

Se adjunta valor del presupuesto estimativo del coste de los trabajos necesarios de ejecutar a través del contrato de conservación, cuyo importe deberá ingresarse por el promotor en la Gerencia de Urbanismo, para acometer los trabajos de afecciones antes del inicio de las obras. Se adjunta presupuesto estimativo en el apartado 9.1de este documento.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

9 ANEJOS

9.1 PRESUPUESTO ESTIMATIVO DE LAS AFECCIONES A LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL

Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

AFECCIONES A LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL EN SERVICIO POR LAS OBRAS CORRESPONDIENTES A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "SISTEMA GENERAL VIARIO SGV-DBP-02 -RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS PALMAS ALTAS SUR". CENTRO DE MANDO AFECTADO S-113/5

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
DESMONTAJE BÁCULOS Y EJECUCIÓN DE PROVISIONAL CON POSTES DE MADERA. PUNTOS DE LUZ 2-4-6-8-10-12-14-16-18-20-22-24-26-28-30-32-34-36-38-38A-40 HASTA CM					
14.173	605	Ml.	desmontaje de línea de conductores de cobre o aluminio, multipolares o unipolares, de cualquier tipo y secciones mayores a 6 mm², canalizados subterráneamente, incluido parte proporcional de camión grúa o cesta, medios auxiliares y transporte a almacenes municipales.	0,70 €	**423,50 €**
14.014	21	Ud.	desmontaje de punto de luz sobre báculo o columna entre 9,1 y 12 metros de altura, con desconexión eléctrica, desacople de luminaria, desmontaje de líneas eléctricas de bajada hasta la caja de protección, suelta de pernos, incluido carga, descarga y transporte de todos los elementos a los almacenes municipales.	57,05 €	**1.198,05 €**
15.002	22	U	excavación para poste de madera normalizado de 10 m de altura, incluyendo retacado con productos sobrantes de la excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero.	92,26 €	**2.029,72 €**
15.055	22	U	Poste de madera de pino de 1ª calidad con tratamiento protector, completamente recto, de 10 metros de altura con resistencia mecánica adecuada para la carga de viento que actúe sobre el mismo y el tiro debido al viento y al peso propio que transmiten los tensores que se anclan al extremo superior del poste y que sustentan las líneas aéreas eléctricas que se anclan en el mismo, aisladores, fabricado con madera estructural y tratada de acuerdo a la UNE EN 14229 y EN 351-1, protección mediante producto de clase de uso 4 de acuerdo a la UNE EN 599-1, en régimen de alquiler, incluido transporte.	97,73 €	**2.150,06 €**
15.065	21	U	brazo mural de cualquier longitud, construido en tubo de acero galvanizado de 50 mm de diámetro, con placa de asiento de chapa de 6 mm de espesor, casquillo Ø 60 mm y pernos de anclaje, puesto en obra, en régimen de alquiler	31,02 €	**651,42 €**
15.005	21	U	montaje de punto de luz sobre poste de madera de cualquier altura, con colocación de brazo mural y luminaria, izado, nivelado, conexión y sujeción de caja de protección, incluido pernos de fijación del brazo, transporte, carga, descarga y recogida del almacén municipal.	187,34 €	**3.934,14 €**
15.096	63	Ml	conductor de cobre RV 0'6/1 kV de 4 x 2.5 mm², puesto en obra en régimen de alquiler, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	2,43 €	**153,09 €**
14.161	63	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor de cobre rígido o flexible RV 0'6/1 kV de 3 x 2,5 mm² de sección, tendido por el interior de báculos o columnas de alumbrado público, para alimentación a luminaria o farol, incluido conexión en éste y caja de protección o fusible, así como en borne de toma de tierra del soporte, corte del tramo y preparación de puntas.	1,77 €	**111,51 €**
14.159	2	Ud.	mano de obra para conexión eléctrica de punto de luz completo, en instalación grapeada en fachada o aérea sobre postes.	20,26 €	**40,52 €**
15.100	605	Ml	conductor de cobre RV 0'6/1 kV de 4 x 16 mm², puesto en obra en régimen de alquiler, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	5,06 €	**3.061,30 €**

FCIAJ FACTOR(IA)
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
14.153	605	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor de cobre RV 0'6/1 kV o RZ 0'6/1 kV, multipolar hasta cinco conductores, de 10 y 16 mm² de sección, suspendido de cable fiador, a cualquier altura, con auxilio de escalera o camión grúa con cesta o plataforma, incluido parte proporcional de corte del tramo, preparación de puntas, conexionado, útiles y medios auxiliares.	1,91 €	**1.155,55 €**
10.069	2	Ud.	Caja de conexión y protección construida de poliester reforzado con fibra de vidrio 165x120x73 mm IP44, provista de cuatro bases aptas para cartuchos fusibles de hasta 25 A tamaño 10x38 y séis bornes de conexión entrada para cable de hasta 4x35+2x25 mm² modelo 1465/4P-2 MC de Claved, puesta en obra.	43,75 €	**87,50 €**
14.223	2	Ud.	montaje o sustitución de caja de conexión y protección, derivación o registro de todo tipo y tamaño, sobre fachada o poste a cualquier altura, con fijación, conexiones y colocación de fusibles, incluido tornillería, parte proporcional de camión grúa, transporte, recogida y/o entrega en almacén municipal.	22,29 €	**44,58 €**
10.159	4	Ud.	Cartucho fusible cilíndrico clase gG tamaño 14x51 de calibre 16/20/25 A (In) y tensión de empleo hasta 500 V CA, puesto en obra.	1,90 €	**7,60 €**
			PARCIAL 1		**14.625,04 €**

DESMONTAJE BÁCULOS Y EJECUCIÓN DE PROVISIONAL CON POSTES DE MADERA. PUNTOS DE LUZ 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-29-31-33-35-37 HASTA CM

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
14.173	560	Ml.	desmontaje de línea de conductores de cobre o aluminio, multipolares o unipolares, de cualquier tipo y secciones mayores a 6 mm², canalizados subterráneamente, incluido parte proporcional de camión grúa o cesta, medios auxiliares y transporte a almacenes municipales.	0,70 €	**392,00 €**
14.014	19	Ud.	desmontaje de punto de luz sobre báculo o columna entre 9,1 y 12 metros de altura, con desconexión eléctrica, desacople de luminaria, desmontaje de líneas eléctricas de bajada hasta la caja de protección, suelta de pernos, incluido carga, descarga y transporte de todos los elementos a los almacenes municipales.	57,05 €	**1.083,95 €**
15.002	19	U	excavación para poste de madera normalizado de 10 m de altura, incluyendo retacado con productos sobrantes de la excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero.	92,26 €	**1.752,94 €**
15.055	19	U	Poste de madera de pino de 1ª calidad con tratamiento protector, completamente recto, de 10 metros de altura con resistencia mecánica adecuada para la carga de viento que actúe sobre el mismo y el tiro debido al viento y al peso propio que transmiten los tensores que se anclan al extremo superior del poste y que sustentan las líneas aéreas eléctricas que se anclan en el mismo, aisladores, fabricado con madera estructural y tratada de acuerdo a la UNE EN 14229 y EN 351-1, protección mediante producto de clase de uso 4 de acuerdo a la UNE EN 599-1, en régimen de alquiler, incluido transporte.	97,73 €	**1.856,87 €**
15.065	19	U	brazo mural de cualquier longitud, construido en tubo de acero galvanizado de 50 mm de diámetro, con placa de asiento de chapa de 6 mm de espesor, casquillo Ø 60 mm y pernos de anclaje, puesto en obra, en régimen de alquiler	31,02 €	**589,38 €**
15.005	19	U	montaje de punto de luz sobre poste de madera de cualquier altura, con colocación de brazo mural y luminaria, izado, nivelado, conexión y sujeción de caja de protección, incluido pernos de fijación del brazo, transporte, carga, descarga y recogida del almacén municipal.	187,34 €	**3.559,46 €**
15.096	57	Ml	conductor de cobre RV 0'6/1 kV de 4 x 2.5 mm², puesto en obra en régimen de alquiler, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	2,43 €	**138,51 €**
14.161	57	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor de cobre rígido o flexible RV 0'6/1 kV de 3 x 2,5 mm² de sección, tendido por el interior de báculos o columnas de alumbrado público, para alimentación a luminaria o farol, incluido conexión en éste y caja de protección o fusible, así como en borne de toma de tierra del soporte, corte del tramo y preparación de puntas.	1,77 €	**100,89 €**
14.159	2	Ud.	mano de obra para conexión eléctrica de punto de luz completo, en instalación grapeada en fachada o aérea sobre postes.	20,26 €	**40,52 €**
15.100	560	Ml	conductor de cobre RV 0'6/1 kV de 4 x 16 mm², puesto en obra en régimen de alquiler, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	5,06 €	**2.833,60 €**

Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente — NOSDO Ayuntamiento de Sevilla

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
14.153	560	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor de cobre RV 0'6/1 kV o RZ 0'6/1 kV, multipolar hasta cinco conductores, de 10 y 16 mm² de sección, suspendido de cable fiador, a cualquier altura, con auxilio de escalera o camión grúa con cesta o plataforma, incluido parte proporcional de corte del tramo, preparación de puntas, conexionado, útiles y medios auxiliares.	1,91 €	**1.069,60 €**
10.069	2	Ud.	Caja de conexión y protección construida de poliester reforzado con fibra de vidrio 165x120x73 mm IP44, provista de cuatro bases aptas para cartuchos fusibles de hasta 25 A tamaño 10x38 y séis bornes de conexión entrada para cable de hasta 4x35+2x25 mm² modelo 1465/4P-2 MC de Claved, puesta en obra.	43,75 €	**87,50 €**
14.223	2	Ud.	montaje o sustitución de caja de conexión y protección, derivación o registro de todo tipo y tamaño, sobre fachada o poste a cualquier altura, con fijación, conexiones y colocación de fusibles, incluido tornillería, parte proporcional de camión grúa, transporte, recogida y/o entrega en almacén municipal.	22,29 €	**44,58 €**
10.159	4	Ud.	Cartucho fusible cilíndrico clase gG tamaño 14x51 de calibre 16/20/25 A (In) y tensión de empleo hasta 500 V CA, puesto en obra.	1,90 €	**7,60 €**
			PARCIAL 2		**13.165,40 €**

DESMONTAJE DEL PROVISIONAL ENTRE PUNTOS DE LUZ 2-4-6-8-10-12-14-16-18-20-22-24-26-28-30-32-34-36-38-38A-40 Y RESTITUCIÓN DE PUNTOS DE LUZ Y CIRCUITOS 14-16-18-20-22-24-26-28-30-32-38-38A-40 HASTA CM

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
15.009	1	U	desmontaje de poste de madera de cualquier altura, para apoyo de líneas aéreas, desconexion eléctrica y desmontaje de caja de proteccion, soltado de conductores y cable fiador, incluido carga, descarga y transporte de todos los elementos a los almacenes municipales.	46,37 €	**46,37 €**
15.007	21	U	desmontaje de punto de luz sobre poste de madera de cualquier altura, con desconexión eléctrica, desacople de luminaria, empalme provisional de líneas para continuidad del circuito, aislado de partes activas, con relleno y tapado de excavación y reposición del pavimento, incluido carga, descarga y transporte a los almacenes municipales	52,60 €	**1.104,60 €**
14.267	2	Ud.	desmontaje de caja de conexión y protección, derivación o registro de todo tipo, en cualquier forma de colocación y altura, fachada, poste, báculo o columna, con todas las desconexiones, retirada de fusibles y elementos de fijación, incluido transporte y entrega en almacén municipal.	16,09 €	**32,18 €**
14.004	13	Ud.	Montaje de punto de luz sobre báculo o columna entre 9,10 mts hasta 12 mts de altura, izado, nivelado, fijación con doble tuerca a basamento, colocación y conexión de luminaria, conexión y sujeción de caja de protección, incluido transporte, carga, descarga y recogida del almacén municipal, incluso p.p. de retirada de mortero y limpieza del basamento. Medida la unidad totalmente finalizada y en puesta en servicio.	75,54 €	**982,02 €**
11.001	13	Ud.	toma de tierra instalada, formada por pica vertical de acero con recubrimiento de cobre de espesor mínimo de 300 micrometros, diámetro de 14 mm y longitud de 2 m tipo UNESA, incluido línea de enlace de 35 mm² en cobre aislado como mínimo, unión al electrodo mediante soldadura Cadwell y conexión a soporte o cuadro de Alumbrado Público.	85,44 €	**1.110,72 €**
14.158	13	Ud.	mano de obra para conexión eléctrica de punto de luz completo, en instalación subterranea, incluyendo montaje de conductor de bajada dentro de la columna o báculo, conexionado de luminaria y colocación y conexionado de caja de protección; asi como, medios auxiliares para elevacion y montaje del conductor de bajada. Medida la unidad en funcionamiento.	6,47 €	**84,11 €**
8.016	169	Ml.	conductor de cobre RV-K 0'6/1 kV de 3x 2.5 mm², puesto en obra, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	3,36 €	**567,84 €**

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
8.005	2020	Ml.	conductor de cobre RV-K 0'6/1 kV de 1 x 16 mm², puesto en obra, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	3,35 €	**6.767,00 €**
11.012	505	Ud.	conductor de cobre H07V-K 1x16 mm² AM/VD para red de tierra flexible, puesto en obra.	2,86 €	**1.444,30 €**
14.134	2525	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor unipolar de cobre RV-K 0'6/1 kV de secciones 6, 10 y 16 mm², tendido bajo tubo en canalización subterránea, incluido parte proporcional de rodillos de tendido, útiles y medios auxiliares, así como corte del tramo, preparación de puntas y conexionado.	0,29 €	**732,25 €**
			PARCIAL 3		**2.118,80 €**
			ELIMINACIÓN DEFINITIVA DE BÁCULOS DE ALTURA 10M Nº34 Y Nº36 AFECTADOS POR EL VIADUCTO QUE SE SUSTITUYEN POR 8 PROYECTORES ADOSADOS A LA CARA INFERIOR DEL TABLERO DEL VIADUCTO (4 EN CADA CARRIL) PARA SOBREILUMINAR PASO INFERIOR		
6.181	8	U	Proyector NEOS3 LED 13498LM 66W 500mA o similar, de reparto de luz asimétrica, realizada con carcasa de aleación de aluminio fundido, con dos capas de pintura polimerizada al horno aplicada por el fabricante, cierre de vidrio templado sellado a la tapa, fijación mediante horquilla de acero pintado que permite reglaje de la inclinación, con grupo led LensoFlex2 de temperatura de color 3000K, flujo hasta 13498 LM, potencia del conjunto 66 W alimentado el equipo a 500 mA, con curva fotométrica según cálculos, planos o informes de la orden de trabajo, grado de protección IP66 IK08, equipo electrónico integrado XITANIUM, regulable según especificaciones, con marcado CE y equipo contra sobretensiones de 10 kV, garantizado el funcionamiento a 10 años mínimo, a temperatura ambiente mínima de 35º, incluso configuración y programación a indicaciones del Servicio de Alumbrado Público, suministrada en obra.	763,43 €	**6.107,44 €**
9.006	70	Ud.	Tuberia de acero galvanizada y reforzada de diámetro exterior 63 mm, para instalar en el cambio de una canalización aérea a sunterránea.	22,70 €	**1.589,00 €**
9.014	24	Ud.	Tubo metálico flexible con diametro interior 30 mm y 37,5 mm de diametro exterior, con engatillado simple a derechas fabricado con fleje de acero galvanizado y con una funda plástica de PVC autoextinguible adaptada a su contorno exterior.	3,57 €	**85,68 €**
9.021	20	Ud.	racor de enlace M-63 (Pg 48), para tubería rígida con tubería flexible articulada o unión a caja o cuadro. Cuerpo y cabeza fabricados en latón niquelado. Con terminal aislante de polipropileno. Racor para fijacion de tubos flexibles helicoidales aislantes (con o sin recubrimiento). Rosca métrica o Pg macho. Grado de protección hasta IP 65 (hasta IP40 con tubo sin recubrimiento).	17,00 €	**340,00 €**
9.018	8	Ud.	racor de enlace M-32 (Pg 21), para tubería rígida con tubería flexible articulada o unión a caja o cuadro. Cuerpo y cabeza fabricados en latón niquelado. Con terminal aislante de polipropileno. Racor para fijacion de tubos flexibles helicoidales aislantes (con o sin recubrimiento). Rosca métrica o Pg macho. Grado de protección hasta IP 65 (hasta IP40 con tubo sin recubrimiento).	4,74 €	**37,92 €**
14.159	6	Ud.	mano de obra para conexión eléctrica de punto de luz completo, en instalación grapeada en fachada o aérea sobre postes.	20,26 €	**121,56 €**
14.196	24	Ml.	montaje y/o sustitución de tubería metálica flexible con recubrimiento exterior de PVC de cualquier diámetro, sobre pared o poste, mediante grapas metálicas de doble patilla con tacos o roscadas a clavos, colocadas a una interdistancia de 0,30 m, incluido mecanización del tubo, cortes, despuntes y parte propocional de camión grúa, útiles y medios auxiliares.	11,74 €	**281,76 €**
14.193	70	Ml.	montaje y/o sustitución de tubería de acero galvanizada de cualquier diámetro, sobre pared o poste, mediante grapas metálicas de doble patilla con tacos o roscadas a clavos, colocadas a una interdistancia de 0,30 m, incluido mecanización del tubo, cortes, despuntes y parte propocional de camión grúa, útiles y medios auxiliares.	20,70 €	**1.449,00 €**
14.196	24	Ml.	montaje y/o sustitución de tubería metálica flexible con recubrimiento exterior de PVC de cualquier diámetro, sobre pared o poste, mediante grapas metálicas de doble patilla con tacos o roscadas a clavos, colocadas a una interdistancia de 0,30 m, incluido mecanización del tubo, cortes, despuntes y parte propocional de camión grúa, útiles y medios auxiliares.	11,74 €	**281,76 €**

8 Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente — NO8DO Ayuntamiento de Sevilla

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
14.197	28	Ud.	montaje de racor de enlace entre tubería rígida y tubería flexible, o en unión de tuberías a cuadros o cajas, de cualquier diámetro y a cualquier altura, incluido parte proporcional de camión grua, útiles y medios auxiliares.	19,26 €	**539,28 €**
10.079	9	Ud.	Caja aislante para derivación y registro 241x194x87 mm con tapa ciega IP66 IK07 y carril DIN simétrico 35x7,5 mm, puesta en obra.	52,14 €	**469,26 €**
10.218	45	Ud.	Borna de conexión unipolar anticizallante para cable de aluminio o cobre de 16 mm2 de sección, según UNE-EN 60.947-7-1, puesta en obra.	3,13 €	**140,85 €**
14.223	9	Ud.	montaje o sustitución de caja de conexión y protección, derivación o registro de todo tipo y tamaño, sobre fachada o poste a cualquier altura, con fijación, conexiones y colocación de fusibles, incluido tornillería, parte proporcional de camión grúa, transporte, recogida y/o entrega en almacén municipal.	22,29 €	**200,61 €**
14.178	45	Ud.	montaje o sustitución de borna de conexión anticizallantes y/o bimetálica unipolar, en el interior de cuadro, caja sobre fachada a cualquier altura, base de báculo o columna, de cualquier sección, con fijación y conexionado, incluido material accesorio y tornillería, incluido transporte, recogida y/o entrega en almacén municipal.	5,46 €	**245,70 €**
12.262	80	Kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	2,44 €	**195,20 €**
13.002	40	H	Oficial Primera Electricista, incluido todos los conceptos retributivos, cargas sociales, impuestos indirectos y desplazamientos hasta o desde el lugar de trabajo.	36,49 €	**1.459,60 €**
12.270	32	Ud.	Anclaje metálico de expansión para hormigón (Tipo Espirro)	2,12 €	**67,84 €**
11.001	2	Ud.	toma de tierra instalada, formada por pica vertical de acero con recubrimiento de cobre de espesor mínimo de 300 micrometros, diámetro de 14 mm y longitud de 2 m tipo UNESA, incluido línea de enlace de 35 mm² en cobre aislado como mínimo, unión al electrodo mediante soldadura Cadwell y conexión a soporte o cuadro de Alumbrado Público.	85,44 €	**170,88 €**
8.016	18	Ml.	conductor de cobre RV-K 0'6/1 kV de 3x 2.5 mm², puesto en obra, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	3,36 €	**60,48 €**
14.152	18	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor de cobre RV 0'6/1 kV o RZ 0'6/1 kV, multipolar hasta cinco conductores, de hasta 6 mm² de sección, suspendido de cable fiador, a cualquier altura, con auxilio de escalera o camión grúa con cesta o plataforma, incluido parte proporcional de corte del tramo, preparación de puntas, conexionado, útiles y medios auxiliares	1,34 €	**24,12 €**
8.005	372	Ml.	conductor de cobre RV-K 0'6/1 kV de 1 x 16 mm², puesto en obra, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	3,35 €	**1.246,20 €**
11.012	372	Ml	conductor de cobre H07V-K 1x16 mm² AM/VD para red de tierra flexible, puesto en obra.	2,86 €	**1.063,92 €**
11.013	20	Ml.	conductor de cobre ZH 07Z1-K AM/VD de 1X35 mm², con baja emisión de gases corrosivos y humos, para red de tierras en instalaciones de pública concurrencia, puesto en obra.	5,24 €	**104,80 €**
14.153	744	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor de cobre RV 0'6/1 kV o RZ 0'6/1 kV, multipolar hasta cinco conductores, de 10 y 16 mm² de sección, suspendido de cable fiador, a cualquier altura, con auxilio de escalera o camión grúa con cesta o plataforma, incluido parte proporcional de corte del tramo, preparación de puntas, conexionado, útiles y medios auxiliares.	1,91 €	**1.421,04 €**
14.154	20	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor de cobre RV 0'6/1 kV o RZ 0'6/1 kV, multipolar hasta cinco conductores, de 25 y 35 mm² de sección, suspendido de cable fiador, a cualquier altura, con auxilio de escalera o camión grúa con cesta o plataforma, incluido parte proporcional de corte del tramo, preparación de puntas, conexionado, útiles y medios auxiliares.	2,47 €	**49,40 €**
12.130	8	M2	Demolición de acerado (subbase + solera +solería, hasta 30 cm de espesor) con medios manuales incluso carga a camión y transporte de escombros a vertedero. (medida la superficie inicial)	16,54 €	**132,32 €**

Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente — NO8DO Ayuntamiento de Sevilla

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
12.152	8	M2	Solera de hormigón HM-20/P/20 y 15 cm de espesor hasta 5 m2 de superficie, incluyendo nivelación, vibrado y curado. Compendiendo parte proporcional de juntas. Medida la superficie realmente ejecutada.	39,36 €	**314,88 €**
12.161	8	M2	Reposición de acerado formado por baldosa hidráulica de cualquier tipo y similar a la existente, recibidas con mortero de cemento M-40 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cms de espesor medio, formación de juntas y remates de alcorques, enlechado y limpieza del pavimento, construido segun NTE/RSB-7. Medida la superficie ejecutada con solapes laterales reglamentarios.	35,43 €	**283,44 €**
12.085	8	Ml.	Apertura mecánica de zanjas de 0'40 m de ancho por 0'30 m de profundidad en zona terriza con extracción de tierras a los bordes, limpieza y compactación de fondos, extendido de capa de hormigón HM-20 con un espesor de 0'10 m, con colocación de tubo de polietileno corrugado de doble pared de Ø 90 mm con alambre guía y parte proporcional de manguitos de unión de tubos, cubriendo con el mismo hormigón hasta alcanzar 0'30 m de espesor total. Colocando cinta plástica de señalización de color amarillo sobre el dado de hormigon. Incluso carga y trasporte a vertedero, medido en perfil natural descontando volumen de tierras procedente del paquete de firme o pavimento. Ejecutado según Condiciones Técnicas Generales (detalle grafico ...). Medida la longitud ejecutada.	25,23 €	**201,84 €**
12.092	2	Ud.	Arqueta ciega de medidas interiores 65x65 cm y profundidad máxima hasta 100 cm, realizada con solera de grava gruesa apisonada de 15 cm. de espesor; paredes de fabrica de ladrillo perforado, tomado con mortero de cemento 1:6 en labor de citara, 15 cm de hormigón HM-20 en cimentación de la fábrica y 20 cm. en formación de brocal; salidas con tubo corrugado, enfoscado fratasado fino por el interior con el mismo mortero, con una profundidad libre de hasta 100 cm., acabado con tapa de hormigón armado de 80x80cm, incluso excavación y relleno con tierras procedentes de la excavación y transporte de productos sobrantes a vertedero, segun normas Servicio Alumbrado Público Gerencia Urbanismo Sevilla. Medida la unidad terminada.	246,92 €	**493,84 €**
			PARCIAL 4		**19.179,62 €**

DESMONTAJE DEL PROVISIONAL ENTRE PUNTOS DE LUZ 1-3-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-27-29-31-33-35-37 Y RESTITUCIÓN DE PUNTOS DE LUZ Y CIRCUITOS 19-21-23-25-27-29-31-33-35-37

15.007	19	U	desmontaje de punto de luz sobre poste de madera de cualquier altura, con desconexión eléctrica, desacople de luminaria, empalme provisional de líneas para continuidad del circuito, aislado de partes activas, con relleno y tapado de excavación y reposición del pavimento, incluido carga, descarga y transporte a los almacenes municipales	52,60 €	**999,40 €**
14.267	2	Ud.	desmontaje de caja de conexión y protección, derivación o registro de todo tipo, en cualquier forma de colocación y altura, fachada, poste, báculo o columna, con todas las desconexiones, retirada de fusibles y elementos de fijación, incluido transporte y entrega en almacén municipal.	16,09 €	**32,18 €**
14.004	10	Ud.	Montaje de punto de luz sobre báculo o columna entre 9,10 mts hasta 12 mts de altura, izado, nivelado, fijación con doble tuerca a basamento, colocación y conexión de luminaria, conexión y sujeción de caja de protección, incluido transporte, carga, descarga y recogida del almacén municipal, incluso p.p. de retirada de mortero y limpieza del basamento. Medida la unidad totalmente finalizada y en puesta en servicio.	75,54 €	**755,40 €**
11.001	10	Ud.	toma de tierra instalada, formada por pica vertical de acero con recubrimiento de cobre de espesor mínimo de 300 micrometros, diámetro de 14 mm y longitud de 2 m tipo UNESA, incluido línea de enlace de 35 mm² en cobre aislado como mínimo, unión al electrodo mediante soldadura Cadwell y conexión a soporte o cuadro de Alumbrado Público.	85,44 €	**854,40 €**
14.158	10	Ud.	mano de obra para conexión eléctrica de punto de luz completo, en instalación subterranea, incluyendo montaje de conductor de bajada dentro de la columna o báculo, conexionado de luminaria y colocación y conexionado de caja de protección; asi como, medios auxiliares para elevacion y montaje del conductor de bajada. Medida la unidad en funcionamiento.	6,47 €	**64,70 €**

Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente — NO8DO Ayuntamiento de Sevilla

Código	Med.	Tipo	Descripción	Precio	TOTAL
8.016	130	Ml.	conductor de cobre RV-K 0'6/1 kV de 3x 2.5 mm², puesto en obra, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	3,36 €	**436,80 €**
8.005	1520	Ml.	conductor de cobre RV-K 0'6/1 kV de 1 x 16 mm², puesto en obra, incluido parte proporcional de despuntes, corte, elementos auxiliares y terminales en punta, con medida lineal entre puntos.	3,35 €	**5.092,00 €**
11.012	380	Ud.	conductor de cobre H07V-K 1x16 mm² AM/VD para red de tierra flexible, puesto en obra.	2,86 €	**1.086,80 €**
14.134	1900	Ml.	montaje y/o sustitución de conductor unipolar de cobre RV-K 0'6/1 kV de secciones 6, 10 y 16 mm², tendido bajo tubo en canalización subterránea, incluido parte proporcional de rodillos de tendido, útiles y medios auxiliares, así como corte del tramo, preparación de puntas y conexionado.	0,29 €	**551,00 €**
			PARCIAL 5		**9.872,68 €**
			TOTAL		**58.961,54 €**

Nota: La valoración no incluye la obra civil necesaria por modificaciones del trazado de las instalaciones existentes o nuevas afecciones no previstas.

9.2 APARELLAJE CENTRO DE MANDO TELEGESTIONADO ALUMBRADO PÚBLICO

Gerencia de Urbanismo

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

APARELLAJE CENTRO DE MANDO TELEGESTIONADO ALUMBRADO PÚBLICO

Elementos de potencia

Interruptor general 4P :

Schneider electric : NSX100F/160F TM100D/ TM125D A 4P 25 KA EN 60947

Limitador sobretensión permanente asociado al interruptor general:

Schneider electric : 3MSU + Bobina Mx disparo + C60N 10 A 1P+ contacto SD+ Mandos motorizados LV429434 con conctacto 29450+ ARA 4Pcon reconexión automática
Los mandos motorizados tendrán protegidas sus alimentaciones con un fusible.

Limitador sobretensión transitoria:

Schneider electric : PRD40R 440/275V UP 1,2KV 3P+N+ C60H 40 A

ABB : OVRT23N40275P + S204M-C40

Interruptores automáticos 4P (tantos como circuitos):

Schneider electric : C60H 4P intensidad nominal según cálculos. 15 KA EN 60947

ABB : S204M-C intensidad nominal según cálculos. 15 KA EN 60947

Diferenciales rearmables 4P 300 mA (tantos como circuitos):

Schneider electric : REDs 4P 300mA 40/25 A

ABB : F204AC-40/0,3 + F2C-ARH

Contactores 4P AC3 (2 unidades) :

Schneider electric : LC1DT60AP7 (Potencias<20 kW)
LC1DT80AP7 (Potencias ≥20 kW)

ABB : AF45-40-00 (Potencias<20 kW)
AF50-40-00 (Potencias≥20 kW)

Interruptores manuales para alimentar los circuitos de salida sin intervención de la parte de mando 4P (2 unidades):

Schneider electric : VBF2 VZ11 4 P (40A) VBF3 VZ12 4P (63A)

ABB : OT80F4N2

Elementos de mando

Reloj astronómico:

Orbis XEO LUM con toroidal

Conmutadores tres posiciones para accionamiento manual bobinas contactores (2 unidades):

Schneider electric: CM 18073

ABB : E214-16-101

Interruptor 2P para protección del reloj y bobinas contactores :

Schneider electric : C60H 2P 10 A 15 KA EN 60947

ABB : S202M-C10 15 KA EN 60947

Interruptor 2P para protección de lámpara y base de enchufe :

Schneider electric : C60H 2P 10 A 15 KA EN 60947

ABB : S202M-C10 15 KA EN 60947

Conmutador tres posiciones para accionamiento del segmento controlador o reloj astronómico orbis (1 unidad):

Schneider electric: CM 18073

ABB : E214-16-101

Interruptor 4P para protección sistema telegestión :

Schneider electric : C60H 4P 10 A 15 KA EN 60947

ABB : S204M-C10 15 KA EN 60947

Interruptor diferencial 30mA para elementos de telegestión, reloj, base de enchufe y lámpara:

Schneider electric : ID 40 A CLASE AC 30 mA

ABB : F204 AC-40/0,03

Sistema telegestión:

Módem, acoplador de fase y segmento controlador. Instalados en envolvente estanca con tapa transparente.

Base de enchufe como toma de tierra lateral Schuko:

Schneider electric : PC 15310 2P+T

9.3 PUNTOS A VERTIFICAR EN LAS INSPECCIONES REALIZADAS A LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

Gerencia de Urbanismo

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

ABB : M1175 2P+T

Portalámparas de baquelita de base curva y lámpara compacta bajo consumo 18 W

Elementos compañía

Caja general protección Bases BUC 100/160 A homologada por Sevillana-Endesa

Caja estanca para contador homologada por Sevillana-Endesa

Gerencia de Urbanismo

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
ALUMBRADO PÚBLICO

PUNTOS A VERIFICAR EN LAS INSPECCIONES REALIZADAS A LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

(V1.5)

CENTRO DE MANDO

*La envolvente del centro de mando responde a una de las normalizadas. **SI -NO**

*La envolvente en caso mural se encuentra fijada mediante varillas M12, tamices y resina química. **SI -NO**

*La envolvente en caso mural tiene su borde inferior a una altura mínima de 2,20 m. **SI -NO**

*La envolvente en el caso de armario sobre suelo tiene bancada de hormigón con 6 esperas (Orma 13) u 8 esperas de barras de acero M22 (Orma 17) **SI -NO**

*La envolvente en el caso de armario sobre suelo tiene relleno su interior con hormigón. **SI -NO**

*Los tubos de la envolvente, en el caso de armario sobre suelo, tienen su extremo sellado con espuma de poliuretano. **SI -NO**

*La envolvente dispone a su alrededor de solería. **SI -NO**

*La envolvente se encuentra correctamente aplomada. **SI -NO**

*La envolvente en el caso de armario sobre suelo tiene su puerta al menos a 30 cm sobre la rasante. **SI -NO**

*La envolvente dispone en su exterior de señal de riesgo eléctrico metálica. **SI -NO**

*La envolvente dispone en su interior de señal de riesgo eléctrico plástica. **SI -NO**

*La caja de protección y el equipo de medida se encuentran en el interior de la envolvente. **SI -NO**

*La caja de protección corresponde a un modelo normalizado y dispone de fusibles.

SI -NO

*La derivación individual se ha ejecutado con cables unipolares del tipo RZ1 Cu 4x1x25 mm^2. **SI -NO**

*El centro de mando dispone de borne de puesta a tierra general conectado a una pica o placa de tierra mediante cable de enlace H07V-K Cu 1x35mm^2 v/a con soldadura aluminotérmica. **SI -NO**

*Cada línea equipotencial de cada circuito dispone de borna de puesta a tierra conectado al borne de puesta a tierra general. **SI -NO**

*La puerta metálica del centro de mando se encuentra conectada al borne de puesta a tierra del centro mediante cable de enlace H07V-K Cu 1x6mm^2 verde/amarillo con terminales. **SI -NO**

Avda. de Carlos III s/n, 41092 - Sevilla
Teléfono: 955 476 300 · http://www.sevilla.org/urbanismo/

*El esquema de potencia y mando de la placa de aparellaje se ajusta al normalizado. **SI -NO**

*El equipo de medida dispone de zócalo de montaje. **SI -NO**

*Los elementos que componen el sistema de telegestión se encuentran bajo una envolvente estanca con tapa transparente con prensaestopas para los conductores de salida. **SI -NO**

*El aparellaje eléctrico presenta puntos accesibles en tensión. **SI -NO**

*El interruptor general presenta cubrebornas. SI -NO

*El aparellaje eléctrico se corresponde al normalizado. **SI -NO**

*El centro de mando dispone de esquema unifilar plastificado. **SI -NO**

*El aparellaje se encuentra identificado mediante etiquetas de acuerdo al esquema unifilar, con indicación de los circuitos. **SI -NO**

*Los interruptores magnetotérmicos presentan un poder de corte de 15 KA UNE EN 60947 **SI -NO**

*Los interruptores diferenciales de los circuitos de alumbrado presentan una sensibilidad de 300 mA. **SI -NO**

*Los interruptores diferenciales de la parte de mando presentan una sensibilidad de 30 mA. **SI -NO**

*El limitador de sobretensiones permanentes es del tipo bobinas y funciona correctamente, actuando sobre la protección general. **SI -NO**

*El limitador de sobretensiones transitorias tiene asociado un interruptor magnetotérmico y conductor de protección H07V-K Cu 1x10mm^2. **SI -NO**

*El bloque motor de rearme del interruptor general y de las bobinas de sobretensión realizan correctamente el rearme. **SI -NO**

*Los interruptores diferenciales funcionan correctamente, disparando en el tiempo reglamentario en caso de defecto. **SI -NO**

*Los interruptores diferenciales rearman correctamente. **SI -NO**

*Los conmutadores de accionamiento de las bobinas de los contactores funcionan correctamente. **SI -NO**

*Los interruptores de by-pass de los contactores funcionan correctamente. **SI -NO**

*El circuito monofásico de la toma de corriente es RV-K Cu 3x2,5 mm^2. **SI -NO**

CIRCUITOS

*Los conductores bajo tubo enterrado empleados para la alimentación a las cajas de protección son unipolares del tipo RV-K Cu 0.6/1kV para las fases y neutro, con manguitos de señalización con colores normalizados en las cajas de protección. **SI -NO**

*Los conductores bajo soporte o tubo empleados para alimentar las luminarias son del tipo manguera RV-K Cu 0.6/1Kv Cu 3x2,5 mm^2 o 5x2,5mm^2(caso de línea de mando).**SI -NO**

*Los conductores grapados sobre fachada para la alimentación a las cajas de protección son unipolares del tipo trenzado RZ Cu 0.6/1kV Cu 5x6-10-16mm^2, con cubiertas negras y manguitos de señalización con colores normalizados en las cajas de protección. **SI -NO**

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TYPSA

8 Gerencia de Urbanismo

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

*Los conductores grapados sobre fachada para alimentar las luminarias son del tipo RZ Cu 0.6/1kV Cu 3x2,5-4 mm^2 o 5x2,5-4mm^2(caso de línea de mando).
SI -NO

*En el caso de conductores grapados sobre fachada se emplean tres grapas de acero plastificadas por metro. **SI -NO**

*Los conductores presentan su cubierta y aislamiento al entrar en la caja de protección del punto de luz. **SI -NO**

*Sólo se instala un circuito subterráneo por cada tubo. **SI -NO**

*La profundidad de los conductores es al menos 40 cm en los acerados y 80 cm en los cruces de calles, medidos respecto la rasante. **SI -NO**

*Los cables unipolares de un mismo circuito entran y salen mediante tubo de polietileno doble capa DN90 en el basamento, sin arqueta por punto de luz. **SI -NO**

*Todas las conexiones o derivaciones se realizan en las cajas de protección. **SI -NO**

*Se ha realizado un reparto de cargas equilibrado por fases. **SI -NO**

TIERRAS

*Todos los soportes (báculos-columnas) deben disponer de un electrodo de tierra (pica o placa). **SI -NO**

*En los brazos murales, en el primero, en el último y cada cinco de ellos deben disponer de una placa de tierra. **SI -NO**

*Las picas de tierras tienen diámetro 14,6m longitud 2m son de acero cobreado de 300 micras con su parte superior a 50 cm de la rasante y clavadas verticalmente en el terreno. **SI -NO**

*Las placas de tierras son de cobre de dimensiones 500x500x2mm con su parte superior a 50 cm de la rasante en el caso de que estén enterradas sin arquetas o con su parte superior bajo el fondo de la arqueta donde se instalan. **SI -NO**

*El centro de mando dispone de placa de puesta a tierra (0.5x0.5m) o pica de puesta a tierra (diam. 14,6mm long 2m) de acero cobreado 300 micras, con su parte superior en el fondo de la arqueta o a 50 cm de la rasante, respectivamente. **SI -NO**

*Cada basamento dispone de una pica de puesta a tierra, de forma que la línea de enlace entra al basamento mediante un tubo DN40. **SI -NO**

*Los cables de enlace a tierra de unión con los electrodos son del tipo H07V-K Cu 1x35mm^2 v/a con soldadura aluminotérmica en el extremo en que se unen con el electrodo y terminal en el extremo del cable para su unión al soporte o centro de mando. **SI -NO**

*Cada circuito dispone de línea equipotencial independiente. **SI -NO**

*En el caso de circuitos bajo tubo subterráneo la línea equipotencial es del tipo H07V-K Cu 1x16 mm^2 v/a con cubierta verde amarilla. **SI -NO**

*En el caso de circuitos aéreos grapados sobre fachada la sección de la línea equipotencial es similar a la del conductor activo y su cubierta negra pero con manguitos de señalización verde-amarillo en las uniones en las cajas de protección. **SI -NO**

Avda. de Carlos III s/n, 41092 - Sevilla
Teléfono: 955 476 300 · http://www.sevilla.org/urbanismo/

*Cada tramo de línea equipotencial subterránea se une mediante terminales al borne de puesta a tierra del soporte. **SI -NO**

*El borne de puesta a tierra de la caja de protección en el interior del soporte se une al borne de puesta a tierra del soporte mediante cable H07V-K Cu 1x6mm^2 verde amarillo.
SI -NO

*Se le ha dado tierra a la luminaria sobre columna o báculo mediante uno de los conductores de la manguera de alimentación RV-K Cu 3x2,5 mm2 o 5x2,5 mm2 (caso con línea de mando) **SI -NO**

*El borne de puesta a tierra de la caja de protección sobre fachada se une al perno de fijación del brazo mural mediante cable H07V-K / RZ Cu 1x6mm^2 negro con extremos con manguitos verde amarillo y terminal cerrado bajo la tuerca de acero galvanizado.**SI -NO**

*Se le ha dado tierra a la luminaria sobre brazo mural mediante uno de los conductores del trenzado de alimentación RZ Cu 3x2,5/4 mm2 o 5x2,5/4 mm2 (caso con línea de mando)
SI -NO

*Se emplean tuercas y tornillos de latón en el borne de puesta a tierra de los soportes.
SI -NO

*Los tubos metálicos de acero galvanizado para protección de los circuitos activos de longitud mínima 2.50 m sobre fachada se encuentran puesto a tierra, terminan en su parte inferior en un tubo de plástico para evitar dañar los cables y en su extremo superior presentan un cierre mediante capuchón termorretráctil. **SI -NO**

*Los tubos metálicos M25 de acero galvanizado sobre fachada para protección de los cables de enlace a tierra de las placas de tierra de los brazos murales no se conectar a tierra, deben terminan en su parte inferior en un tubo de plástico para evitar dañar los cables y en su extremo superior presentan un cierre mediante capuchón termorretráctil.
SI -NO

*Las placas de puesta a tierra de los brazos murales, sobre el tubo metálico de protección en fachada para la línea de enlace a tierra, presentan cajas estancas con puente seccionador de tierra, con entrada y salida de conductores mediante prensaestopas. Dicha caja se une el borne de puesta a tierra de la caja de protección de la luminaria mediante conductor RV-K Cu 1x10 mm^2 con manguitos en sus extremos verde amarillo.
SI -NO

*El tubo metálico de protección de la acometida al centro de mando sobre fachada del centro de transformación tiene en su interior un tubo aislante de PVC que impida el contacto entre los conductores y la acometida. **SI -NO**

SOPORTES

*Los soportes están correctamente anclados al basamento mediante pernos de acero galvanizado en caliente terminados en gancho y arriostrados mediante dos cercos, empleando tuercas y contratuerca con arandelas de ala ancha. **SI -NO**

*Los soportes están correctamente aplomados, de forma que su eje queda vertical.
SI -NO

*La distancia entre el borde inferior de la portezuela y la rasante es al menos 30 cm.
SI -NO

*El galvanizado en caliente del soporte es correcto. **SI -NO**

8 Gerencia de Urbanismo

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

*El sistema de pinturas aplicado es el normalizado, siendo hasta 3 m del tipo anticarteles rugoso. **SI -NO**

*El diámetro superior del soporte es al menos 76 mm. **SI -NO**

*Los brazos corresponden a los modelos normalizado. **SI -NO**

*La portezuela es del tipo basculante, con un único eje, pasadores y cierre normalizado. **SI -NO**

*La portezuela está colocada de forma que se ve en el sentido de circulación de la marcha en los viales. **SI -NO**

*La portezuela cierra correctamente, de forma que el conjunto portezuela-marco dispone de una holgura inferior a 3mm. **SI -NO**

*La junta de unión entre el pavimento y el soporte se encuentra rellena de mortero. **SI -NO**

*En caso de soportes sobre terrizo está protegida la placa de anclaje con una peana de mortero hidrófugo troncocónica. **SI -NO**

*En caso de soportes cuya placa de anclaje no se haya instalado bajo la rasante y quede vista, se han protegido los extremos vistos de los pernos mediante tuercas ciegas. **SI -NO**

LUMINARIAS

*Las luminarias están correctamente aplomadas, de forma que su eje horizontal es paralelo al plano horizontal. **SI -NO**

*Las luminarias no aisladas presentan su cable de protección conectado al borne de puesta a tierra de la caja de protección. **SI -NO**

CAJAS DE PROTECCIÓN

*Las cajas de protección corresponden al modelo normalizado. **SI -NO**

*Las cajas de protección están correctamente fijadas en dos puntos en la/s pletina/s del soporte. **SI -NO**

*Las cajas de protección se encuentran íntegras, sin desperfectos. **SI -NO**

*Todas las conexiones de los cables se realizan correctamente en las bornas de las cajas de protección. **SI -NO**

*La fase de alimentación a la luminaria se encuentra protegida por un fusible calibrado 6A y el neutro presenta un cilindro de continuidad. Caso tensión 3x230/400V. **SI -NO**

*Las fases de alimentación a la luminaria se encuentran protegida por un fusible calibrado 6A cada una y el neutro presenta un cilindro de continuidad. Caso tensión 3x127/230V. **SI -NO**

SISTEMA DE REDUCCIÓN DE FLUJO Y TELEGESTIÓN

*El sistema de reducción de flujo se encuentra correctamente programado y funciona. **SI -NO**

Avda. de Carlos III s/n, 41092 - Sevilla
Teléfono: 955 476 300 · http://www.sevilla.org/urbanismo/

*Se dispone del plano de localización de códigos de las unidades de control de cada luminaria. **SI -NO**

*Todos los puntos de luz comunican correctamente con el sistema de telegestión del centro de mando. **SI -NO**

*El sistema de telegestión mide correctamente todos los parámetros eléctricos de la instalación. **SI -NO**

MEDICIONES DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS

*El factor de potencia general es al menos 0,95. **SI -NO**

*Existe un reparto equilibrado de cargas, de forma que por las tres fases activas circulan intensidades similares. **SI -NO**

*El valor de aislamiento de los cables de los circuitos, con las cajas de protección instaladas y con fusibles, es superior a 50 megaohmios. **SI -NO**

*El valor de la resistencia a tierra de la línea equipotencial en el borne de puesta a tierra del centro de mando es inferior o igual a 10 ohmios. **SI -NO**

*El valor de la resistencia a tierra de cada electrodo de tierra es inferior o igual a 20 ohmios. **SI -NO**

*El tiempo de disparo de los interruptores diferenciales es inferior o igual a 40 ms. **SI -NO**

CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

*Se han ejecutado las canalizaciones con profundidad mínima de 60 cm en acerados y 100 cm en calzada. **SI -NO**

*La profundidad de la generatriz superior del tubo en acera es al menos 45 cm y 80 cm en cruces. **SI -NO**

*Se protegen los tubos tanto en acerados como en calzada mediante dados HM-20. **SI -NO**

*Se emplea un tubo polietileno doble capa DN90 por circuito. **SI -NO**

*La profundidad de la generatriz superior del tubo en acera es al menos 45 cm y 80 cm en cruces. **SI -NO**

*Se ha instalado una cinta de señalización de cables eléctricos sobre los tubos PE DN90 y a 25 cm de la generatriz superior de los mismos. **SI -NO**

BASAMENTOS

*Los tubos PE DN90 de cada circuito entran y salen de los basamentos sin emplear arquetas por cada soporte (excepto en aquellos con derivaciones). **SI -NO**

*Se ha empleado hormigón de central HM-25/P/20/I o HA-25/P/20/IIa. **SI -NO**

*Se encuentran centrados los tubos de PE DN90 en el centro geométrico de la cara superior del basamento y entre los pernos. **SI -NO**

*Se ha instalado el tubo de puesta a tierra PE DN40 en el basamento junto al centro geométrico de la cara superior del basamento y entre los pernos. **SI -NO**

8 Gerencia de Urbanismo

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

*En cada basamento sólo entran dos tubos PE DN 90 y el de tierra PE DN40. En caso de emplear más tubos se emplea una arqueta ciega para evitar introducirlos en el basamento. **SI -NO**

*En el caso de soportes placas de anclaje bajo rasante, la cara superior del basamento se encuentra a 14 cm bajo la rasante y el extremo superior de los pernos a 4 cm de la rasante. **SI -NO**

ARQUETAS

*Se ejecutan arquetas en cruces de calles, en cambios bruscos de dirección, en derivaciones o en circuitos de paso cuyos tubos no entran en los basamentos. **SI -NO**

*Se emplean arquetas normalizadas con tapas vistas realizadas con fábricas con dimensiones interiores 4x45x90 cm (registro) o 65x65x90 cm (cruce o junto al centro de mando). **SI -NO**

*Se instalan las arquetas siempre en acerado. **SI -NO**

*Se emplean en el caso de arquetas con tapas vistas los modelos normalizados de marcos y tapas con rigidizadores y el logo "ALUMBRADO PÚBLICO-NO&DO". **SI -NO**

*En el caso de emplear arquetas ciegas el pavimento no podrá ser del tipo continuo. **SI -NO**

*Se emplean arquetas del tipo ciego/vistas en tramos de circuitos de longitud superior a 50m entre soportes o entre arquetas. **SI -NO**

PROYECTO DE LEGALIZACIÓN

*Se ha realizado de acuerdo al informe emitido. **SI -NO**

*La instalación ejecutada coincide con el proyecto de legalización. **SI -NO**

Avda. de Carlos III s/n, 41092 - Sevilla
Teléfono: 955 476 300 · http://www.sevilla.org/urbanismo/

9.4 DOCUMENTACIÓN A APORTAR PARA LA RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
ALUMBRADO PÚBLICO

DOCUMENTACIÓN A APORTAR PARA LA RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIÓNES DE ALUMBRADO PÚBLICO

Documentación relativa a la legalización entregada en el Servicio de Industria. Se entregará en formato digital.

Proyecto de legalización.

Certificado de la dirección de obra.

Certificado de la inspección eléctrica realizada por un organismo de control autorizado (OCA eléctrica).

Certificado de la inspección energética realizada por un organismo de control autorizado (OCA luminotécnica-energética).

Certificado de la instalación eléctrica de Baja Tensión, firmado electrónicamente por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.

Justificante telemático presentación documentación.

Planos

Planos finales de obra con los puntos de luz georreferenciados e indicación de los códigos de las unidades de control por cada punto (dwg 2009) .

Planos finales de obra civil georreferenciada para la instalación de alumbrado público (dwg 2009).

Planos finales de obra de la distribución de circuitos de alumbrado georreferenciado para la instalación de alumbrado público (dwg 2009).

Planos finales de obra de la red de Baja Tensión georreferenciada (dwg 2009).

Planos finales de la obra civil ejecutada en el proyecto de urbanización (dwg 2009).

Planos finales de obra de las instalaciones ejecutadas en el proyecto de urbanización (dwg 2009).

1

Avda. de Carlos III s/n, 41092 - Sevilla
Teléfono: 955 476 300 · http://www.sevilla.org/urbanismo/

Documentación relativa a la contratación del suministro eléctrico

Contrato de suministro eléctrico.

Copias de los abonos de los derechos de contratación.

Copias de los abonos de las últimas facturas del suministro eléctrico.

Certificados

Marcados CE o en su defecto ensayos de resistencia mecánica de los soportes.

Marcados CE o en su defecto ensayos de resistencia mecánica de los pernos de los basamentos.

Marcado CE o en su defecto ensayos de compatibilidad electromagnética y de evacuación de calor de las luminarias.

Marcado CE tapas de arquetas.

Certificado de garantía de 10 años de las luminarias expedidos por el fabricante.

Certificado del hormigón utilizado en los basamentos.

Certificado de la puesta a tierra ejecutada y mediciones.

Albaranes

Albaranes de las luminarias instaladas.

Albaranes del aparellaje eléctrico utilizado en el centro de mando y de la envolvente.

Albaranes de las tapas de arquetas.

Albaranes de los electrodos de tierra.

Albaranes de los pernos de anclaje utilizados en los basamentos.

Albaranes del hormigón utilizado en los basamentos.

Albaranes de los soportes.

Programación

Archivo de programación del sistema de reducción de flujo por telegestión.

Empresas y equipos

Identificación de la empresa promotora y del equipo humano adscrito a la obra.

Identificación de la empresa contratista principal y del equipo humano adscrito a la obra.

Identificación de la empresa instaladora y del equipo humano adscrito a la obra.

Identificación de la empresa y del equipo de la dirección de obra.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

10 PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará presupuestos desglosado.

En este documento se consideran incluidos todos los gastos derivados de la contratación de los nuevos suministros eléctricos, así como la legalización de las instalaciones de alumbrado y red de distribución de baja tensión y gestiones con la compañía distribuidora para su cesión.

11 INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO.

11.1 Objeto.

El presente proyecto contempla la ejecución de una red de canalizaciones destinadas, en un futuro, a albergar la red de regulación semafórica y de tráfico de la Ronda Urbana. Además, se observa la necesidad por parte de la Gerencia de Urbanismo de incluir en dicho vial dos sistemas CCTV y de punto de medidas de la intensidad del tráfico.

Es decir, en este documento se incluye la definición de todas las infraestructuras (canalizaciones, arquetas, cruces, etc..) necesarias para que, cuando se considere conveniente, puedan instalarse los elementos de semaforización y regulación de tráfico oportunos.

11.2 Definición de la red de regulación semafórica y de tráfico

11.2.1 Canalizaciones

Se ha diseñado la ejecución de un prisma de cuatro tubos de polipropileno reticulado de 110 mm de diámetro que, en general, discurre bajo la acera exterior de la margen derecha de la Ronda Urbana en el tablero este, de manera que se pueda ejecutar cuando se construya este lado de la plataforma.

En el origen del nuevo vial se prevé el cruce de las calzadas para rodear completamente la glorieta de la avda. de Las Razas, que se remodela, por sus accesos norte y sur, asegurando así el acceso a todas las entradas y salidas de la intersección giratoria.

De igual forma, al final del tramo se ha proyectado el cruce de las calzadas para poder acceder a la glorieta oeste de la urbanización Palmas Altas Sur.

Para acoger los tubos se disponen tres tipos de zanjas diferentes que se describen a continuación.

· Bajo acerado: de 65 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm para los cuatro tubos, sobre él se construirán las tres capas específicas del acerado, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero y sobre 15 cm de hormigón HM-20.

· Bajo calzada: de 90 cm cm de profundidad total, se dispone el mismo prisma de hormigón que en el caso anterior, sobre él se construirán las dos capas específicas del firme, 25 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 25 cm de zahorra artificial.

· En estructura: de 20 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HA-20 con mallazo de Ø de 8 mm cada 10 cm, de dimensiones 80 x 15 cm para los cuatro tubos, sobre él se construirán las dos capas específicas del acerado restantes, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero.

11.2.2 Arquetas

Se instalarán un total de 48 arquetas dispuestas a una distancia máxima entre sí de 40 m.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón de 80 x 80 cm interiores, con tapa de fundición que levará impresas las inscripciones y anagramas que determine el Ingeniero Director de las obras.

Estas arquetas tendrán 82 cm de profundidad bajo acerado y 20 cm en estructura.

En el cuadro incluido en la página siguiente, se recogen los datos que definen la situación y características principales de estas arquetas señalando, para cada una de ellas los siguientes:

- Situación:
  - Referencia del eje
  - Punto kilométrico
  - Margen
- Coordenadas X e Y para el replanteo
- Carácter

Cuadro nº2.1.- DEFINICIÓN DE LAS ARQUETAS DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA Y DE TRÁFICO

ARQUETA		COORDENADAS		CARÁCTER
	Margen	X	Y	
A1	Izquierda	235.129,569	4.137.486,755	Acerado
A2	Derecha	235.113,927	4.137.493,413	Acerado
A3	Derecha	235.109,167	4.137.470,860	Acerado
A4	Derecha	235.109,104	4.137.430,658	Acerado
A5	Derecha	235.107,049	4.137.398,127	Acerado
A6	Derecha	235.104,991	4.137.367,910	Acerado
A7	Derecha	235.121,866	4.137.367,220	Acerado
A8	Derecha	235.122,794	4.137.331,900	Acerado
A9	Derecha	235.123,722	4.137.296,478	Acerado
A10	Derecha	235.124,110	4.137.269,755	Acerado
A11	Derecha	235.125,107	4.137.231,798	Acerado
A12	Derecha	235.126,109	4.137.188,999	Acerado
A13	Derecha	235.127,188	4.137.154,002	Acerado
A14	Derecha	235.128,679	4.137.110,359	Acerado
A15	Derecha	235.128,780	4.137.106,598	Acerado
A16	Derecha	235.129,647	4.137.069,982	Acerado
A17	Derecha	235.132,079	4.137.027,862	Acerado
A18	Derecha	235.147,886	4.136.948,337	Acerado
A19	Derecha	235.137,763	4.136.989,647	Acerado
A20	Derecha	235.160,048	4.136.912,249	Acerado
A21	Derecha	235.176,781	4.136.874,564	Acerado
A22	Derecha	235.195,101	4.136.841,186	Acerado
A23	Derecha	235.218,332	4.136.806,614	Acerado
A24	Derecha	235.243,719	4.136.775,181	Acerado
A25	Derecha	235.271,527	4.136.746,790	Estructura

ARQUETA		COORDENADAS		CARÁCTER
	Margen	X	Y	
A26	Derecha	235.304,371	4.136.719,142	Estructura
A27	Derecha	235.339,692	4.136.694,743	Estructura
A28	Derecha	235.364,302	4.136.680,361	Estructura
A29	Derecha	235.393,777	4.136.665,790	Estructura
A30	Derecha	235.397,420	4.136.664,139	Estructura
A31	Derecha	235.425,711	4.136.652,461	Estructura
A32	Derecha	235.452,997	4.136.643,705	Estructura
A33	Derecha	235.492,042	4.136.632,227	Estructura
A34	Derecha	235.529,415	4.136.621,297	Estructura
A35	Derecha	235.568,180	4.136.609,965	Estructura
A36	Derecha	235.607,098	4.136.598,645	Estructura
A37	Derecha	235.647,410	4.136.587,076	Estructura
A38	Derecha	235.682,828	4.136.574,585	Estructura
A39	Izquierda	235.686,499	4.136.582,796	Estructura

11.3 Definición de la red de sistemas CCTV y del punto de medida de la intensidad del tráfico

La solución adoptada se basa en la colocación de dos cámaras CCTV al principio y final del vial proyectado. Además, se incluye un punto de medida el cual tiene como objetivo la medición de la intensidad del tráfico.

Los elementos que dimensionan dicha red se pueden resumir a continuación:

- 2 **cámaras CCTV** motorizadas para el control del tráfico: dichas cámaras estarán colocadas al inicio y al final del tramo.

- 2 **armarios eléctricos**: dispondrán de conexión y acometida eléctrica para la alimentación del armario del control semafórico.

- 2 **armarios de control semafórico**: los cuales serán similares a los existentes en las instalaciones semafóricas para albergar los equipos electrónicos.

- 2 **conexiones con el centro de gestión**: los armarios anteriormente comentados ya incorporan estos sistemas mediante moden GPRS alojado en el mismo.

- 2 unidades de **medida para la intensidad del tráfico**: contendrán espiras virtuales en todos los carriles con la electrónica, salvo la cámara, la cual se encontrará alojada en el armario del control semafórico.

- 2 **báculos** para la ubicación de las cámaras CCTV e intensidad el tráfico.

- Se tendrá en cuenta una instalación de fibra que conecte todos los elementos de punta a punta de la red.

En lo que respectan a las arquetas se aprovechara las ubicaciones de la red anterior, donde se instalarán un total de 48 arquetas colocadas a una distancia máxima entre sí de 40 m.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón de 80 x 80 cm interiores, con tapa de fundición que llevará impresas las inscripciones y anagramas que determine el Ingeniero Director de las obras.

Estas arquetas tendrán 82 cm de profundidad bajo acerado y 20 cm en estructura.

En tabla siguiente, se recogen los datos que definen la situación y características principales de estas arquetas señalando, para cada una de ellas los siguientes:

- Situación:
  - Referencia del eje
  - Punto kilométrico
  - Margen
- Coordenadas X e Y para el replanteo
- Carácter

DEFINICIÓN DE LAS ARQUETAS DE LA RED DE SISTEMAS CCTV

ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A1	235129.569	4137486.755
A2	235113.927	4137493.413
A3	235109.167	4137470.860
A4	235109.104	4137430.658
A5	235107.049	4137396.127
A6	235104.991	4137367.910
A7	235121.866	4137367.322
A8	235122.794	4137331.900
A9	235123.722	4137296.478
A10	235124.110	4137269.755
A11	235125.107	4137231.798
A12	235126.109	4137188.999
A13	235127.188	4137154.002
A14	235128.679	4137110.359
A15	235128.780	4137106.598
A16	235129.648	4137069.982
A17	235132.079	4137027.862
A18	235147.886	4136948.337
A19	235137.763	4136989.647
A20	235160.048	4136912.249
A21	235176.781	4136874.564
A22	235195.101	4136841.186
A23	235218.332	4136806.614
A24	235243.719	4136775.181
A25	235271.527	4136746.790
A26	235304.371	4136719.142
A27	235339.692	4136694.743
A28	235364.302	4136680.361
A29	235393.777	4136665.790
A30	235397.420	4136664.139
A31	235425.711	4136652.461
A32	235452.997	4136643.705
A33	235492.042	4136632.227
A34	235529.415	4136621.297
A35	235568.180	4136609.965
A36	235607.098	4136598.645
A37	235647.410	4136587.076
A38	235682.828	4136574.585
A39	235686.499	4136582.796

12 INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES.

12.1 Objeto

El presente proyecto contempla la ejecución de una red de canalizaciones destinadas, en un futuro, a albergar las redes de telecomunicaciones que sea necesario disponer a lo largo de la Ronda Urbana.

Es decir, en este documento se incluye la definición de todas las infraestructuras (canalizaciones, arquetas, cruces, etc.) necesarias para que, cuando se considere conveniente, puedan instalarse los cables de telecomunicación oportunos.

12.2 Definición

12.2.1 Canalizaciones

Se ha diseñado la ejecución de un prisma de seis tubos de polipropileno reticulado de 200 mm de diámetro que, en general, discurre bajo la acera exterior de la margen izquierda del tablero este de la Ronda Urbana. En el acerado de la estructura el diámetro de los tubos pasa a 110 mm.

En los extremos, origen y final, del nuevo vial se prevé el cruce de las calzadas para poder acometer las futuras redes de servicios desde ambas márgenes.

Para acoger los tubos se disponen tres tipos de zanjas diferentes que se describen a continuación.

- Bajo acerado: de 85 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HM-15 de 85 x 60 cm para los cuatro tubos, sobre él se construirán las tres capas específicas del acerado, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero y sobre 15 cm de hormigón HM-20.
- Bajo calzada: de 110 cm cm de profundidad total, se dispone el mismo prisma de hormigón que en el caso anterior, sobre él se construirán las dos capas específicas del firme, 25 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 25 cm de zahorra artificial.
- En estructura: de 20 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HA-20 con mallazo de Ø de 8 mm cada 10 cm, de dimensiones 105 x 15 cm para los seis tubos, sobre él se construirán las dos capas específicas del acerado restantes, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero.

12.2.2 Arquetas

Se instalarán un total de 33 arquetas dispuestas a una distancia máxima entre sí de 50 m.

Las arquetas registrables y sus tapas deben ser de fábricas de ladrillo enfoscadas, con dimensiones interiores de 65 x 65 x 100 cm con tapas normalizadas con el logo de Alumbrado No&DO de resistencia C250.

Estas arquetas tendrán 102 cm de profundidad bajo acerado y 20 cm en estructura.

En el cuadro incluido en la página siguiente, en todo similar al presentado en el epígrafe anterior, se recogen los datos que definen la situación y características principales de estas arquetas señalando, para cada una de ellas los siguientes:

- Situación:
  - Referencia del eje
  - Punto kilométrico
  - Margen
- Coordenadas X e Y para el replanteo
- Carácter

Cuadro nº3.1.- DEFINICIÓN DE LAS ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES

ARQUETA		COORDENADAS		CARÁCTER
	Margen	X	Y	
A1	Derecha	235.118.785	4.137.502.449	Acerado
A2	Izquierda	235.133.047	4.137.493.021	Acerado
A3	Izquierda	235.133.047	4.137.475.835	Acerado
A4	Izquierda	235.128.128	4.137.431.263	Acerado
A5	Izquierda	235.130.729	4.137.380.880	Acerado
A6	Izquierda	235.134.658	4.137.330.857	Acerado
A7	Izquierda	235.140.726	4.137.261.192	Acerado
A8	Izquierda	235.133.750	4.137.260.547	Acerado
A9	Izquierda	235.134.074	4.137.239.918	Acerado
A10	Izquierda	235.135.289	4.137.197.195	Acerado
A11	Izquierda	235.136.200	4.137.155.221	Acerado
A12	Izquierda	235.137.433	4.137.109.601	Acerado
A13	Izquierda	235.137.522	4.137.107.155	Estructura
A14	Izquierda	235.138.676	4.137.060.481	Estructura
A15	Izquierda	235.142.909	4.137.012.091	Estructura
A16	Izquierda	235.152.365	4.136.964.463	Estructura
A17	Izquierda	235.166.396	4.136.919.981	Estructura

ARQUETA		COORDENADAS		CARÁCTER
	Margen	X	Y	
A18	Izquierda	235.186.488	4.136.874.283	Estructura
A19	Izquierda	235.210.705	4.136.832.998	Estructura
A20	Izquierda	235.239.765	4.136.793.581	Estructura
A21	Izquierda	235.272.048	4.136.758.703	Estructura
A22	Izquierda	235.309.681	4.136.726.189	Estructura
A23	Izquierda	235.348.851	4.136.699.268	Estructura
A24	Izquierda	235.397.875	4.136.673.577	Estructura
A25	Izquierda	235.400.847	4.136.672.254	Estructura
A26	Izquierda	235.439.411	4.136.657.423	Acerado
A27	Izquierda	235.480.618	4.136.644.987	Acerado
A28	Izquierda	235.521.983	4.136.632.986	Acerado
A29	Izquierda	235.563.123	4.136.620.929	Acerado
A30	Izquierda	235.604.607	4.136.608.769	Acerado
A31	Izquierda	235.645.661	4.136.596.901	Acerado
A32	Izquierda	235.686.286	4.136.582.984	Acerado
A33	Derecha	235.677.923	4.136.563.979	Acerado

13 VALLA ANTIVANDÁLICA.

13.1 Objeto

Se ha considerado la necesidad de disponer una valla antivandálica entre la Ronda Urbana y el futuro ramal ferroviario sur del Puerto, a fin de evitar irrupciones de personas u objetos en la línea férrea.

13.2 Situación

Esta valla se ubicará en la margen izquierda de la Ronda Urbana entre los pp.kk. 0+978,050 y 1+238,692.

Transversalmente, se dispondrá en el exterior de la plataforma del vial al lado de la barrera de seguridad.

13.3 Definición

La altura total del cerramiento sobre el terreno natural será de 1,80 metros.

La malla estará fabricada con alambres horizontales y verticales de acero de alta resistencia, con tratamiento de galvanizado reforzado triple que le confiera una larga duración.

Los alambres verticales se sujetarán a los horizontales mediante nudos en espiral. Los alambres horizontales tendrán una resistencia de 120 kg/mm2 y los verticales de 60 kg/mm2. Todos ellos serán de 2 mm de diámetro, excepto los alambres horizontales superior e inferior que serán de 2,5 mm.

Las separaciones entre alambres serán las siguientes:

- Verticales= 15,00 cm
- Horizontales= 5,08 cm

Se dispondrán dos alambres de refuerzo horizontales en la zona superior del cerramiento. El refuerzo inferior se sitúa a 8 vanos del borde superior del cerramiento, mientras que el refuerzo superior se sitúa a 3 vanos del borde superior.

Los postes se cimentarán con dados de hormigón HM-20, las dimensiones para postes de alineación serán de 40 x 40 x 50 cm y para los postes principales serán de 40 x 40 x 70 cm.

La altura total de los postes será de 230 centímetros, mientras que su separación se atendrá a los siguientes criterios:

- Los postes principales se colocarán cada 42 m, en los cambios de alineación vertical y horizontal, y cuando el ángulo de alineación sea mayor de 45 grados.
- Los postes principales de extremo se colocarán en los inicios y finales de la valla.
- Los postes intermedios se colocarán cada siete metros.

La localización en planta de la valla antivandálica y sus oportunos detalles de colocación se indican gráficamente en las hojas del Plano nº15 correspondientes.

14 VALLA PEATONAL.

14.1 Objeto

Para separar el tránsito de vehículos y el peatonal y orientar a éstos hacia una previsión de pasos peatonales, evitando cruces por lugares indeseables, se ha considerado la necesidad de disponer una valla peatonal en el tramo que nos ocupa de la Ronda Urbana.

14.2 Situación

Esta valla se ubicará en los márgenes exteriores de las dos calzadas de la futura Ronda Urbana, entre la glorieta de la avda. de Las Razas y el final del tramo.

14.3 Definición

La valla peatonal estará constituida por módulos de 2,40 m de longitud y 0,84 m de altura sobre acera separados 10 cm entre sí. Cada módulo se anclará en sus extremos empotrándose en la acera 18 cm.

Estará fabricada en acero mediante pletinas de 40 x 10 mm y perfiles huecos tubulares de 20 x 20 x2 mm.

El acabado se conseguirá mediante pintura con secado al horno y esmalte sintético anticorrosión con un espesor mínimo de 60 micras.

El color final será el que determine el Ingeniero Director de las obras.

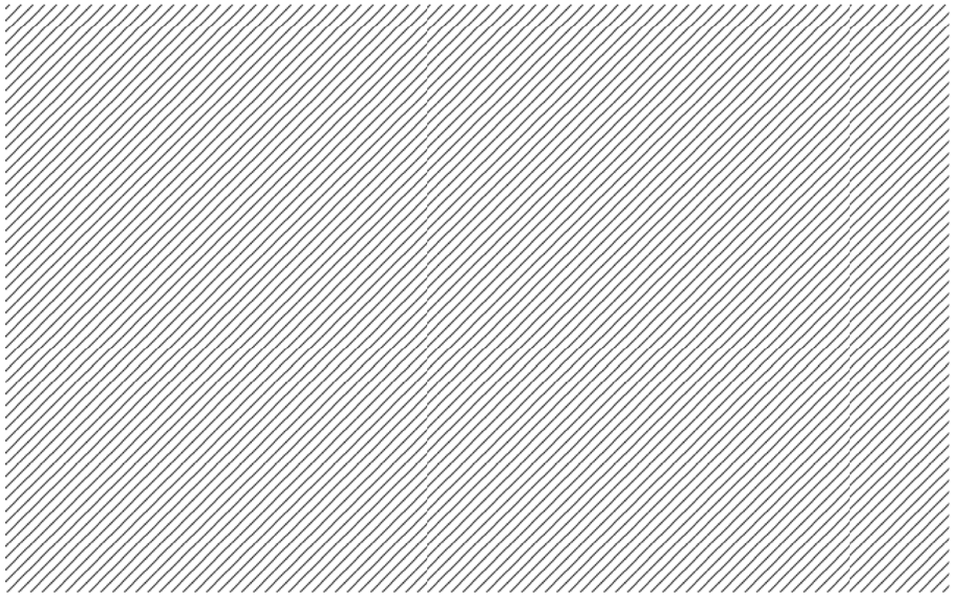
La localización en planta de la valla peatonal y sus oportunos detalles de colocación se indican gráficamente en las hojas del Plano nº15 correspondientes.

APENDICE 1. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS LUMÍNICOS.

SECCIÓN 1.- PK 0+000 a PK 0+100 - PK 0+220 a 1+180
SECCIÓN 2.- PK 0+100 a PK 0+220
RAMALES 1 y 2
PASO BAJO A4

Fecha 08/03/2021

DIALux



RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO. FASE 1

Created with DIALux

DIALux

Observaciones preliminares

Contenido

Portada ····· 1
Observaciones preliminares ····· 2
Contenido ····· 3
Descripción ····· 4
Imágenes ····· 5
Lista de luminarias ····· 6

Fichas de producto

Schréder - TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932 ····· 7
(1x 128 LEDs 300mA WW 730)

SECCIÓN 1 · Alternativa 1

Descripción ····· 8
Imágenes ····· 9
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 10
Camino peatonal 2 (S1) ····· 13
Calzada 2 (ME2) ····· 15
Calzada 1 (ME2) ····· 24
Camino peatonal 1 (S1) ····· 33

SECCIÓN 2 · Alternativa 2

Descripción ····· 35
Imágenes ····· 36
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 37
Camino peatonal 2 (S1) ····· 40
Calzada 2 (ME2) ····· 42
Calzada 1 (ME2) ····· 51
Camino peatonal 1 (S1) ····· 60

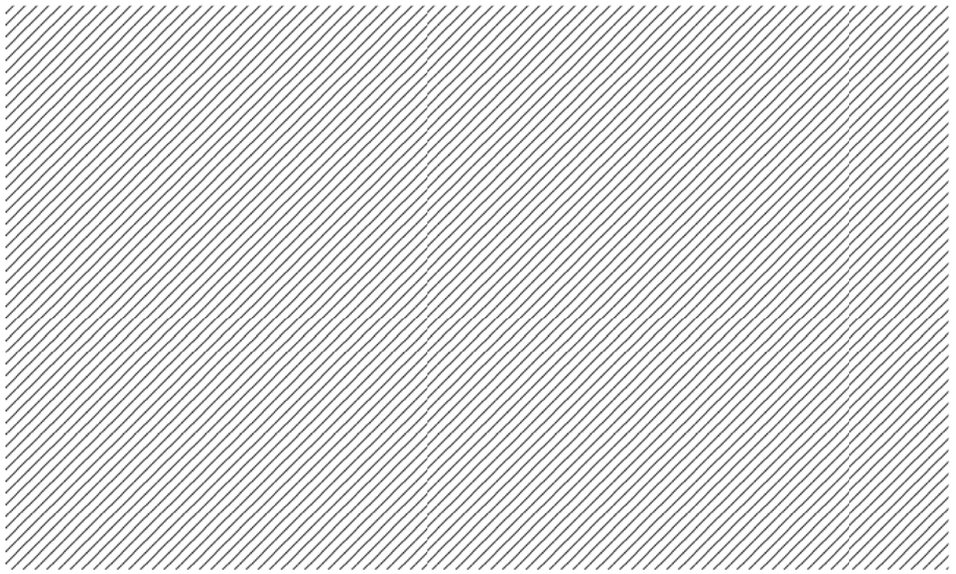
RAMALES 1 Y 2 · Alternativa 5

Descripción ····· 62
Imágenes ····· 63
Resumen (hacia EN 13201:2004) ····· 64
Calzada 1 (ME2) ····· 67
Camino peatonal 1 (S1) ····· 71

Glosario ····· 73

RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO. FASE 1

DIALux



Descripción

Imágenes

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
422175 lm	2825.0 W	149.4 lm/W

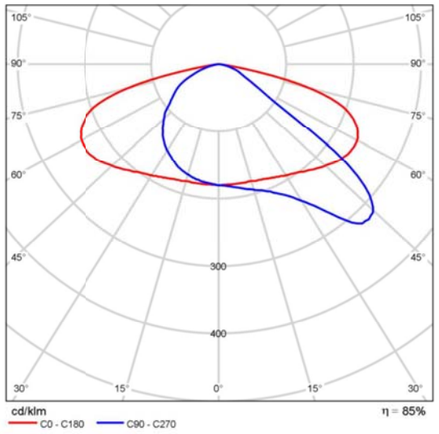
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
25	SCHREDER		TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932	113.0 W	16887 lm	149.4 lm/W

Ficha de producto

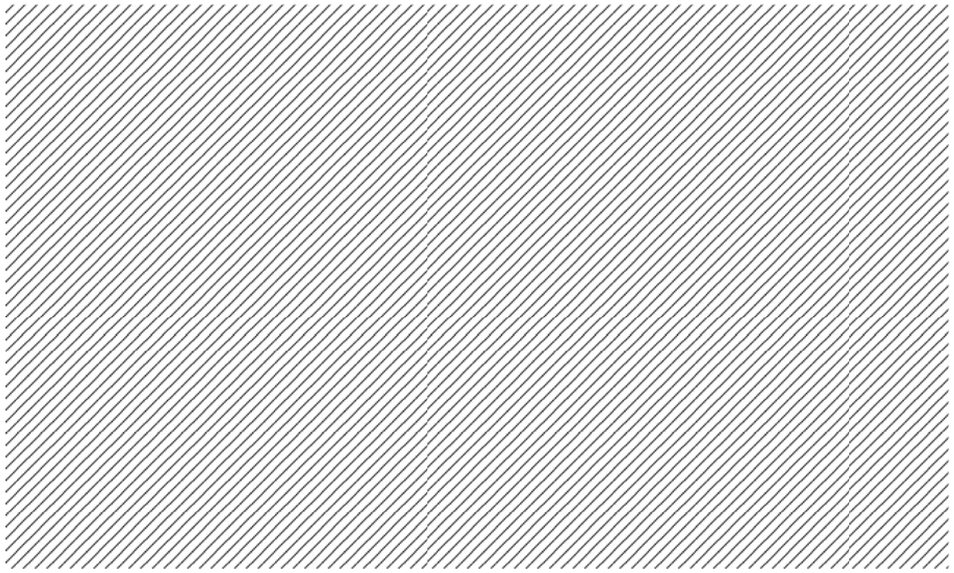
SCHREDER TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932

Schréder

N° de artículo	
P	113.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	19756 lm
$\Phi_{Luminaria}$	16887 lm
η	85.48 %
Rendimiento lumínico	149.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polar



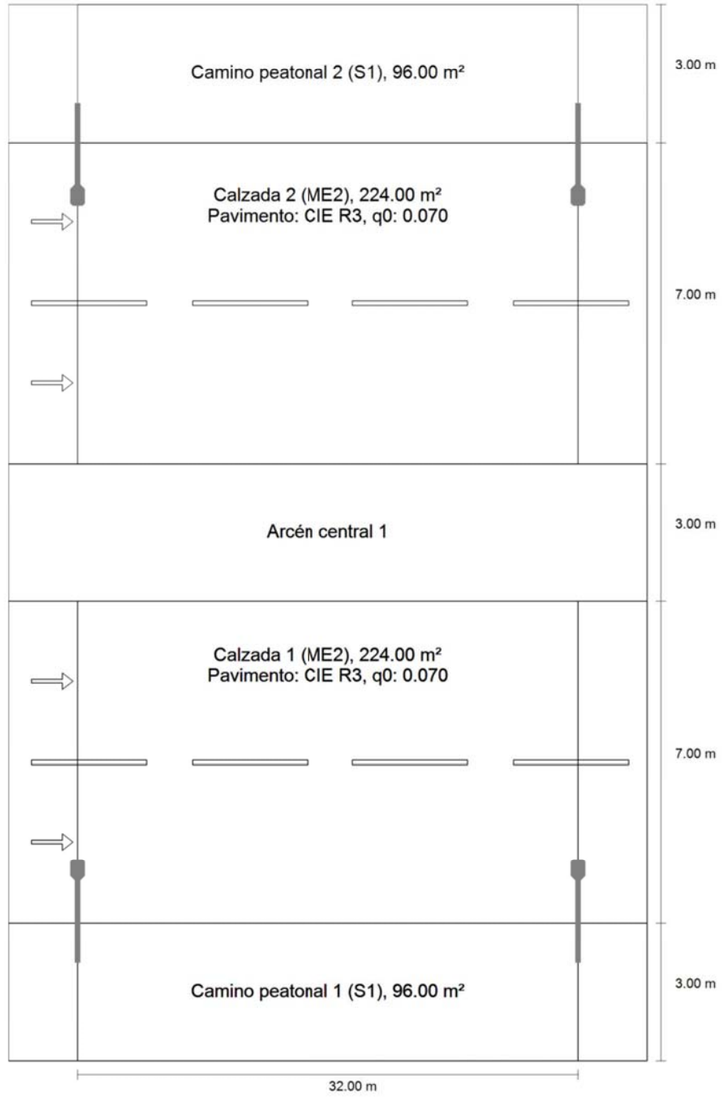
SECCIÓN 1 · Alternativa 1

Descripción

Imágenes

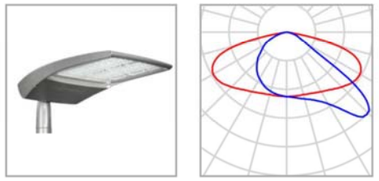
SECCIÓN 1 · Alternativa 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



SECCIÓN 1 · Alternativa 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

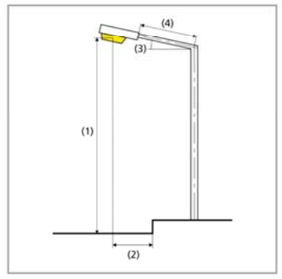


Fabricante	SCHREDER
N° de artículo	
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932
Lámpara	1x 128 LEDs 300mA WW 730

P	113.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	19756 lm
$\Phi_{Luminaria}$	16887 lm
η	85.48 %

TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932 (bilateral enfrente)

Distancia entre mástiles	32.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	1.130 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.500 m
Consumo	7006.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 372 cd/klm 80°: 62.7 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.4
Clase de índice de deslumbramiento	D.5



RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO. FASE 1

DIALux

SECCIÓN 1 · Alternativa 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (S1)	E_m	16.60 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.23 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calzada 2 (ME2)	L_m	1.86 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.53	≥ 0.50	✓
Calzada 1 (ME2)	L_m	1.86 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.53	≥ 0.50	✓
Camino peatonal 1 (S1)	E_m	16.60 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.23 lx	≥ 5.00 lx	✓

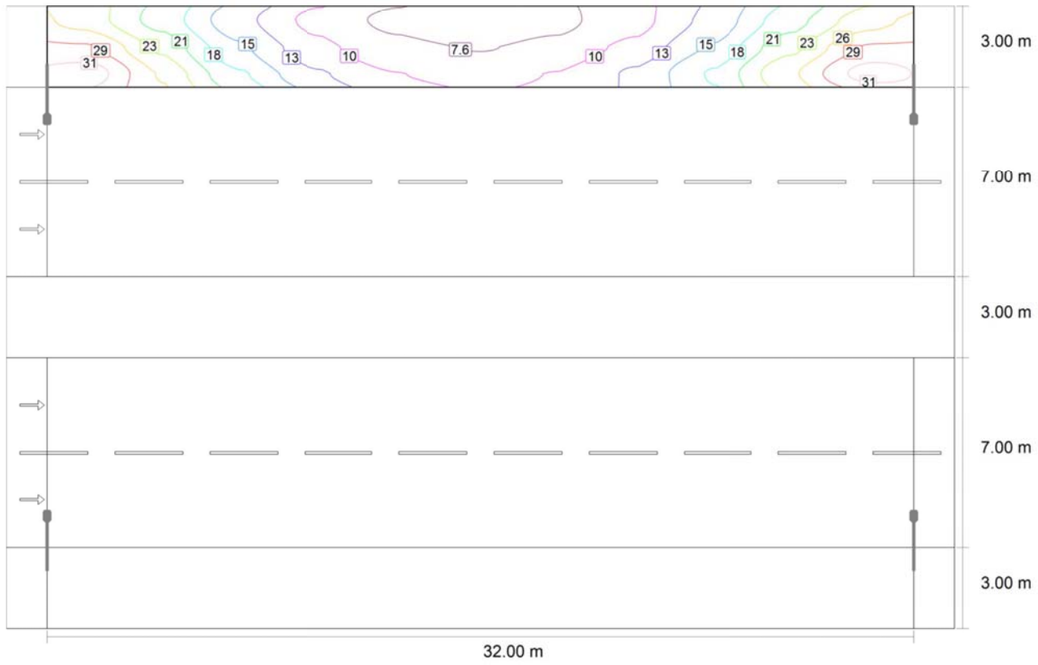
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.75.

SECCIÓN 1 · Alternativa 1

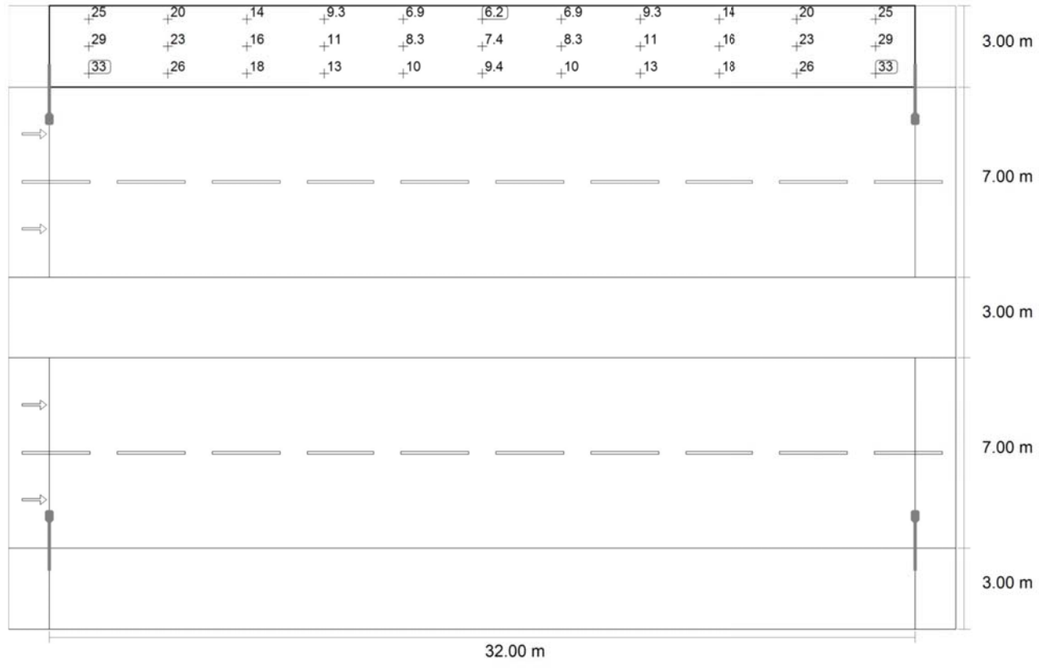
Camino peatonal 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (S1)	E_m	16.60 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.23 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
22.500	25.02	19.74	13.70	9.35	6.93	6.23	6.93	9.33	13.67	19.73	25.02
21.500	29.12	22.81	15.94	11.02	8.35	7.42	8.30	10.99	15.92	22.82	29.12
20.500	32.68	25.75	18.49	13.24	10.29	9.38	10.31	13.24	18.46	25.73	32.67

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.6 lx	6.23 lx	32.7 lx	0.376	0.191

SECCIÓN 1 · Alternativa 1

Calzada 2 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 2 (ME2)	L_m	1.86 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.53	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 14.750 m, 1.500 m	L_m	1.92 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 18.250 m, 1.500 m	L_m	1.86 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.82	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓

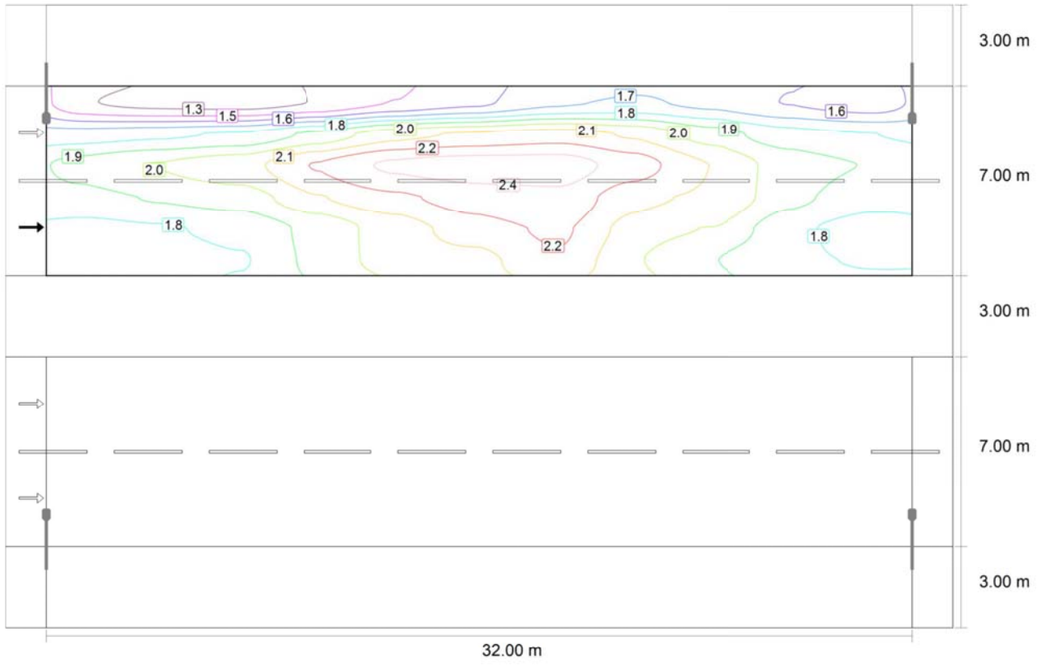
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

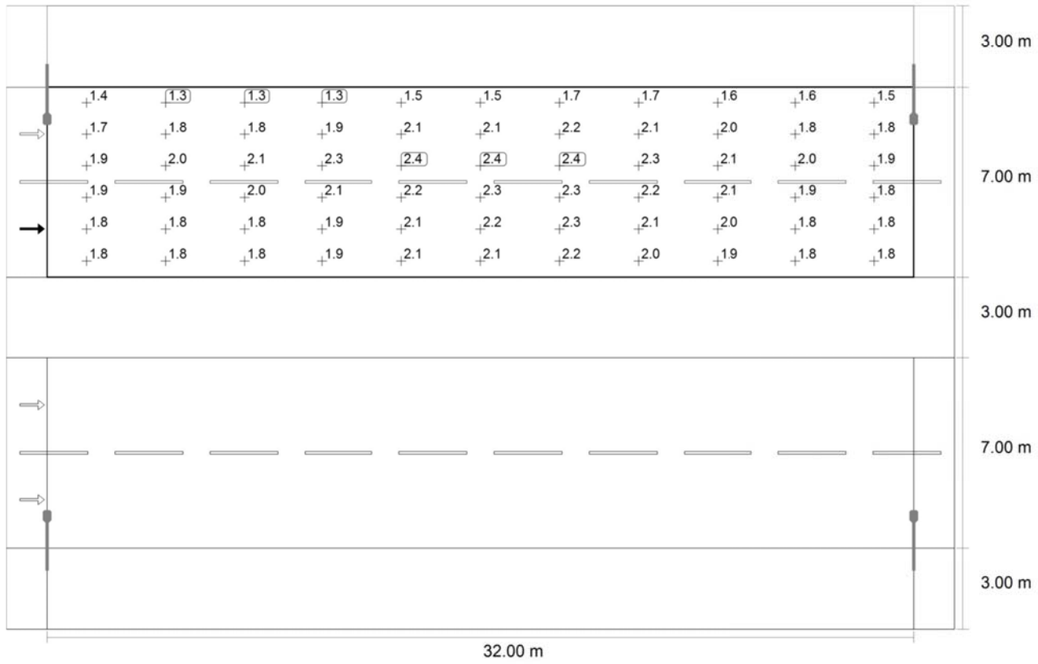
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.300	35.13	28.38	21.59	16.63	13.85	12.92	13.84	16.62	21.59	28.40	35.13
17.900	37.08	31.01	25.11	21.01	18.60	17.63	18.59	21.02	25.12	31.02	37.08
16.500	40.32	35.50	30.29	26.11	23.20	22.11	23.20	26.11	30.28	35.50	40.31
15.100	44.70	40.34	34.89	30.47	27.38	26.34	27.38	30.47	34.89	40.34	44.70
13.700	48.52	44.52	38.72	33.98	30.90	29.78	30.90	33.98	38.72	44.52	48.52

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	30.3 lx	12.9 lx	48.5 lx	0.427	0.266



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

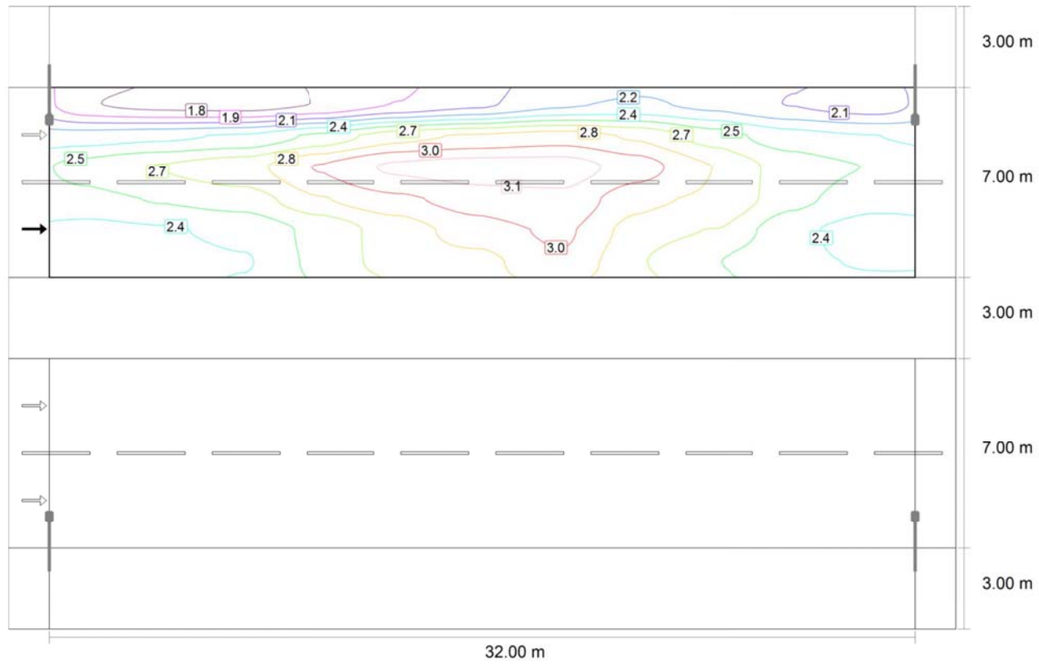


Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

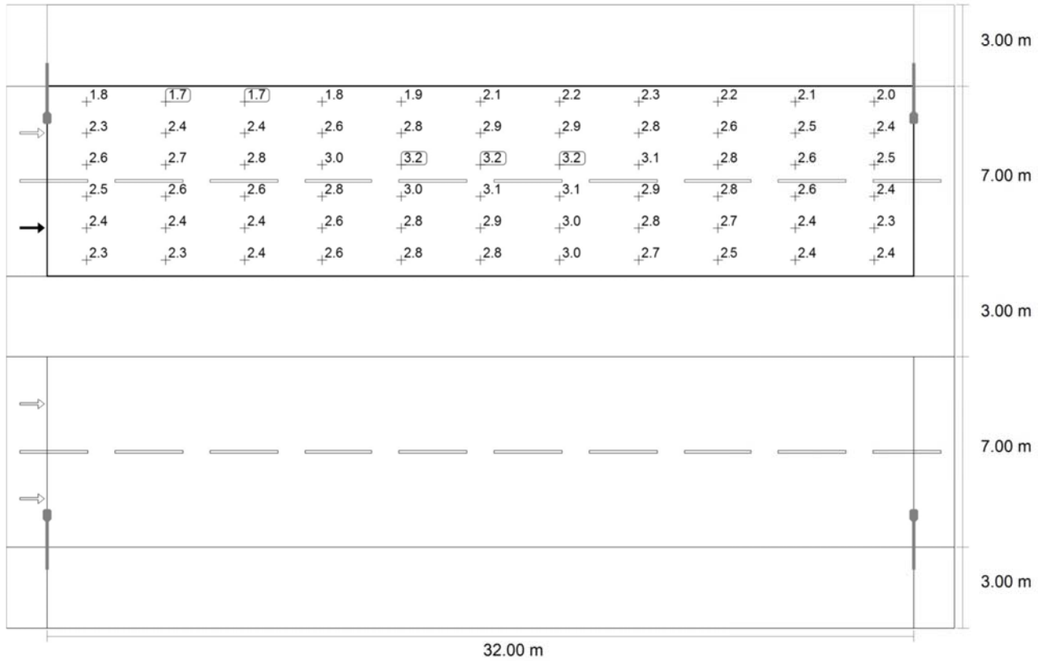
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	1.35	1.30	1.28	1.34	1.46	1.54	1.66	1.70	1.64	1.56	1.49
18.250	1.74	1.77	1.81	1.94	2.09	2.15	2.19	2.12	1.97	1.84	1.80
17.083	1.95	2.03	2.09	2.26	2.38	2.42	2.42	2.30	2.13	1.97	1.90
15.917	1.86	1.92	1.96	2.12	2.22	2.30	2.33	2.17	2.12	1.95	1.83
14.750	1.77	1.78	1.82	1.94	2.07	2.19	2.26	2.09	2.01	1.82	1.76
13.583	1.76	1.76	1.79	1.94	2.06	2.10	2.22	2.03	1.91	1.82	1.78

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.92 cd/m²	1.28 cd/m²	2.42 cd/m²	0.666	0.530



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

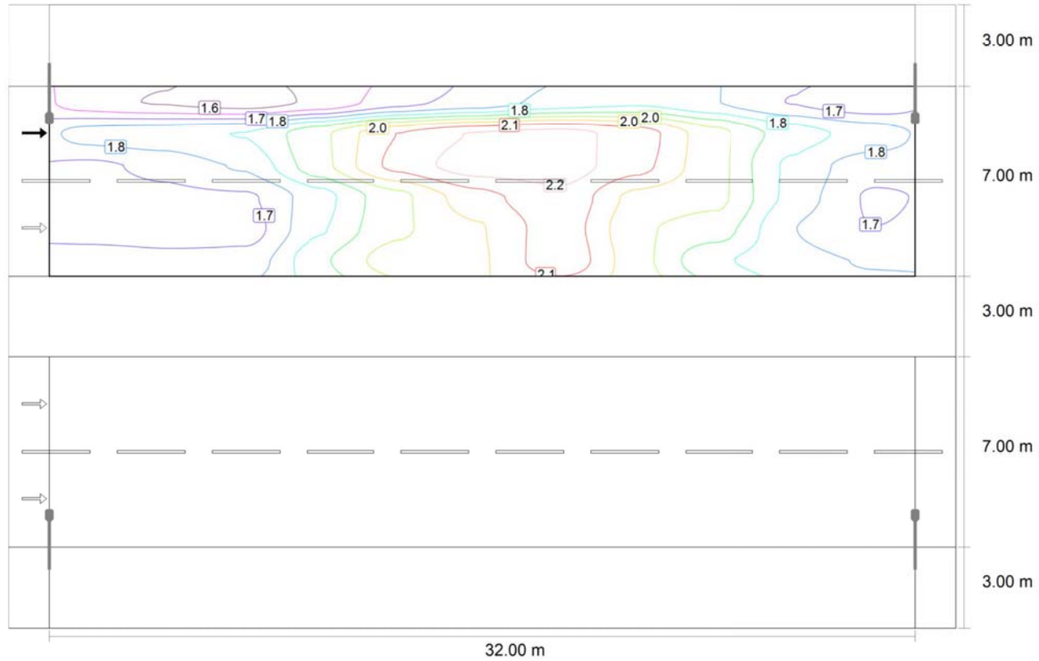


Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

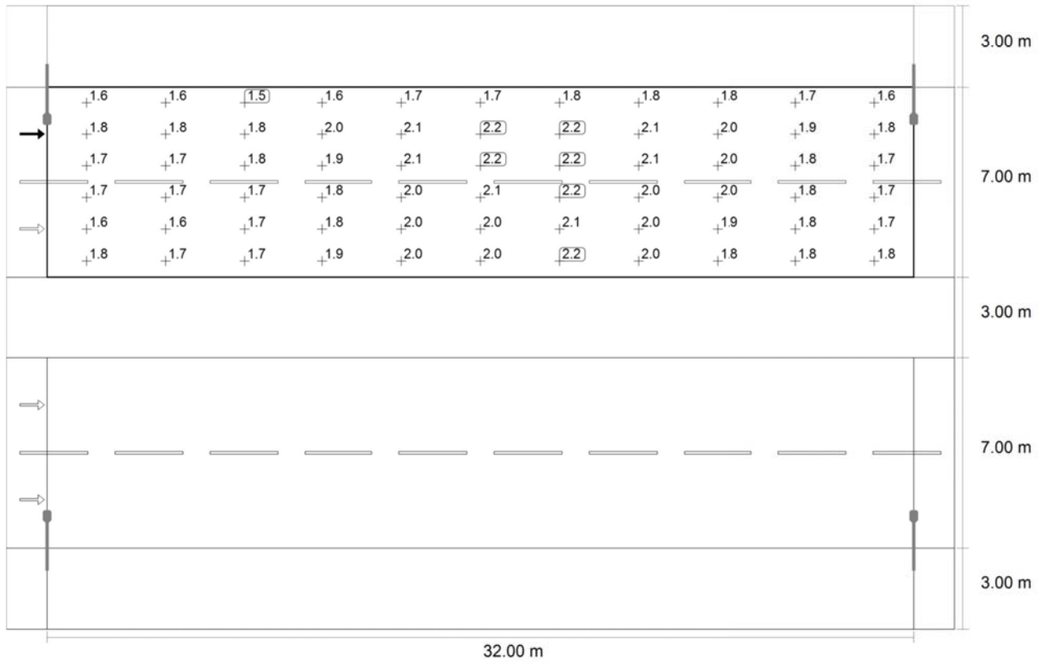
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	1.80	1.73	1.71	1.79	1.94	2.05	2.21	2.26	2.19	2.08	1.99
18.250	2.32	2.36	2.41	2.58	2.79	2.86	2.92	2.82	2.62	2.45	2.39
17.083	2.60	2.70	2.79	3.01	3.18	3.22	3.22	3.07	2.84	2.62	2.54
15.917	2.49	2.56	2.61	2.83	2.96	3.07	3.10	2.89	2.82	2.60	2.44
14.750	2.35	2.38	2.43	2.59	2.76	2.92	3.02	2.78	2.69	2.43	2.34
13.583	2.35	2.34	2.38	2.59	2.75	2.80	2.96	2.71	2.55	2.42	2.38

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	2.57 cd/m²	1.71 cd/m²	3.22 cd/m²	0.666	0.530



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

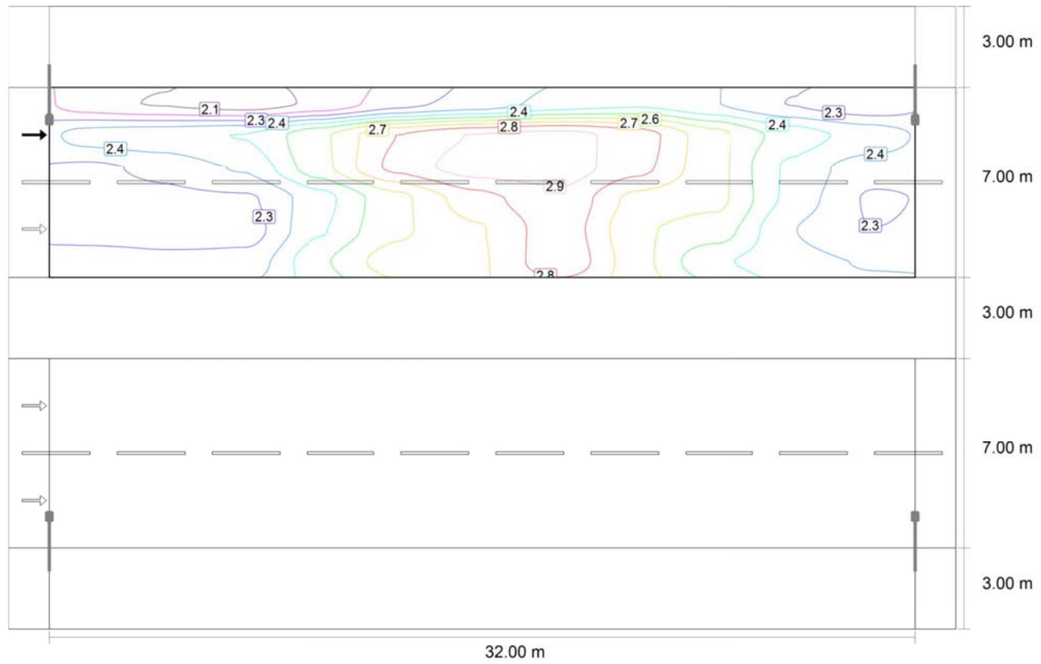


Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

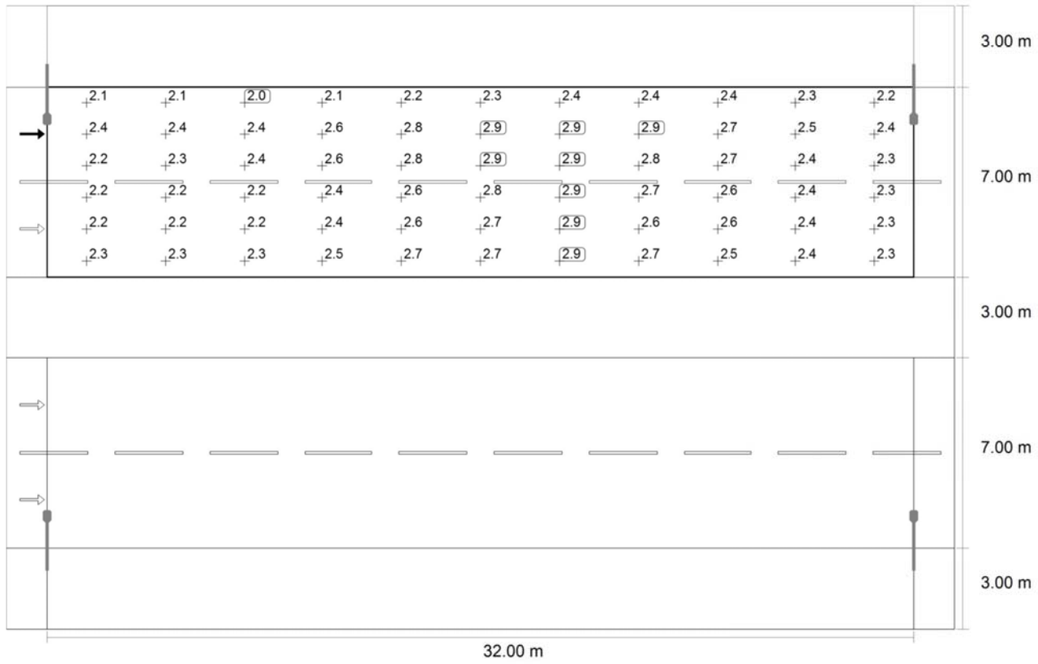
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	1.59	1.56	1.53	1.58	1.67	1.72	1.79	1.82	1.77	1.69	1.64
18.250	1.79	1.81	1.83	1.96	2.11	2.18	2.20	2.14	1.99	1.87	1.81
17.083	1.68	1.72	1.77	1.95	2.13	2.21	2.21	2.13	1.99	1.82	1.73
15.917	1.66	1.67	1.69	1.81	1.95	2.08	2.15	2.01	1.98	1.81	1.69
14.750	1.64	1.63	1.67	1.83	1.96	2.03	2.14	1.98	1.94	1.77	1.70
13.583	1.75	1.73	1.73	1.89	2.00	2.03	2.15	2.00	1.85	1.80	1.76

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.86 cd/m²	1.53 cd/m²	2.21 cd/m²	0.820	0.692



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	2.12	2.07	2.04	2.10	2.23	2.30	2.39	2.43	2.35	2.26	2.19
18.250	2.39	2.41	2.45	2.61	2.81	2.91	2.93	2.85	2.66	2.49	2.41
17.083	2.24	2.29	2.36	2.60	2.84	2.94	2.94	2.84	2.65	2.42	2.30
15.917	2.21	2.23	2.25	2.41	2.60	2.77	2.87	2.69	2.64	2.42	2.25
14.750	2.19	2.18	2.22	2.44	2.61	2.71	2.85	2.65	2.58	2.35	2.26
13.583	2.33	2.31	2.31	2.52	2.67	2.71	2.87	2.67	2.46	2.40	2.34

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	2.48 cd/m²	2.04 cd/m²	2.94 cd/m²	0.820	0.692

SECCIÓN 1 · Alternativa 1

Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L_m	1.86 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.53	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 4.750 m, 1.500 m	L_m	1.86 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.82	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 8.250 m, 1.500 m	L_m	1.93 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.67	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓

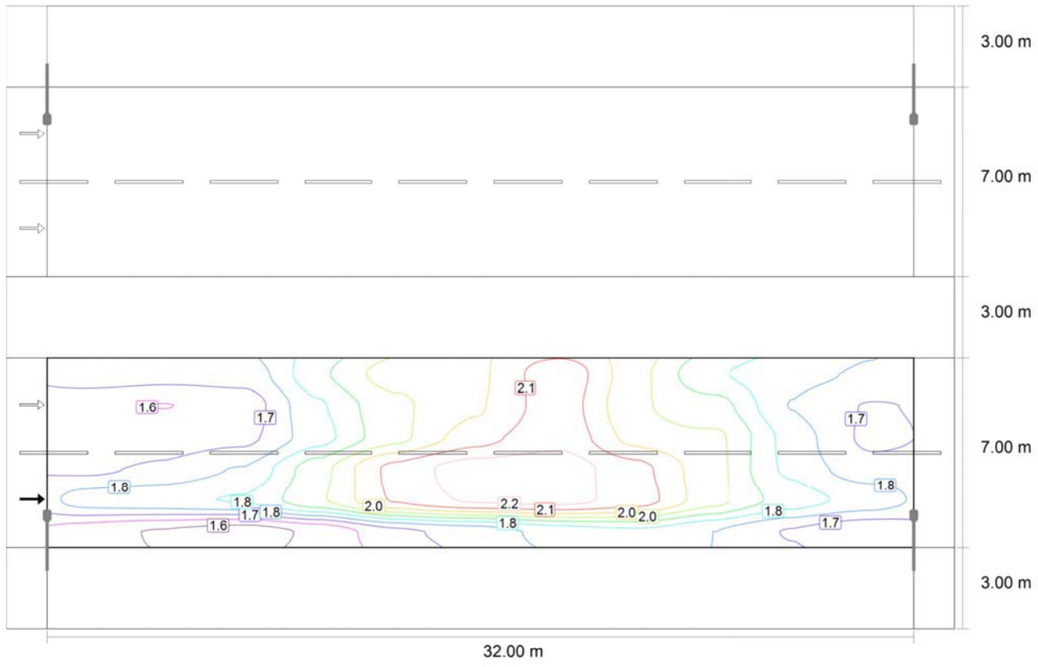
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

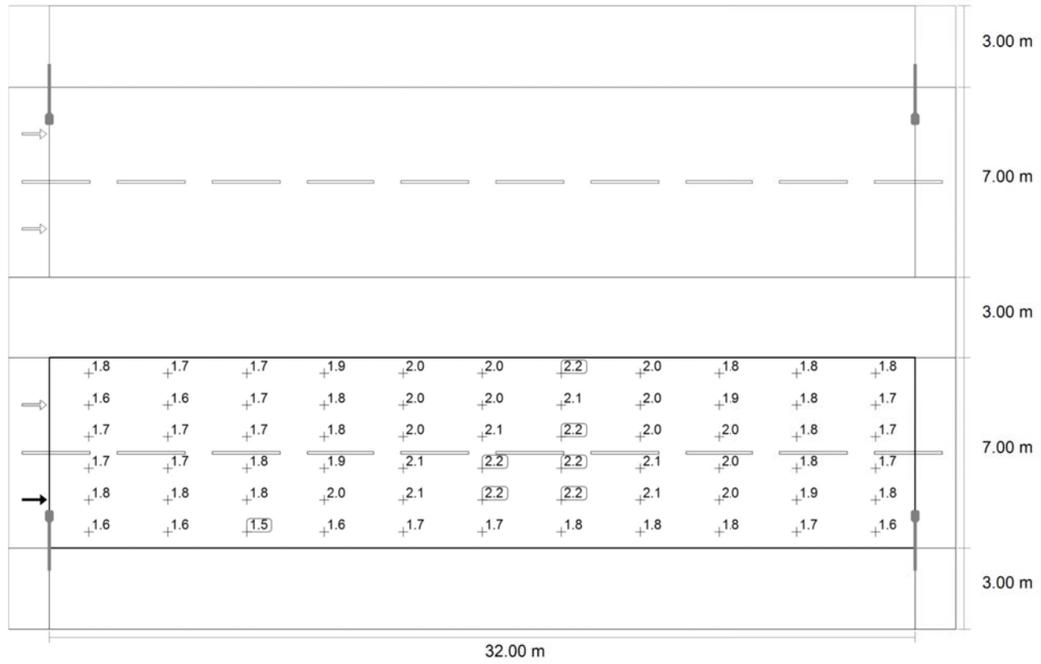
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
9.300	48.52	44.52	38.72	33.98	30.90	29.78	30.90	33.98	38.72	44.52	48.52
7.900	44.70	40.34	34.89	30.47	27.38	26.34	27.38	30.47	34.89	40.34	44.70
6.500	40.31	35.50	30.28	26.11	23.20	22.11	23.20	26.11	30.29	35.50	40.32
5.100	37.08	31.02	25.12	21.02	18.59	17.63	18.60	21.01	25.11	31.01	37.08
3.700	35.13	28.40	21.59	16.62	13.84	12.92	13.85	16.63	21.59	28.38	35.13

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	30.3 lx	12.9 lx	48.5 lx	0.427	0.266



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

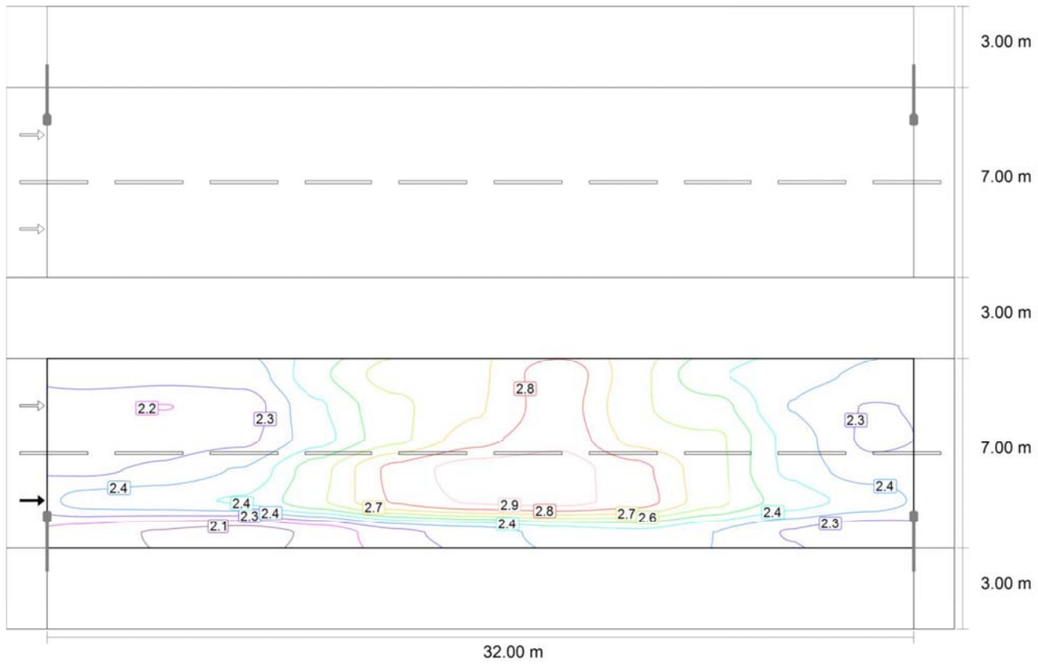


Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

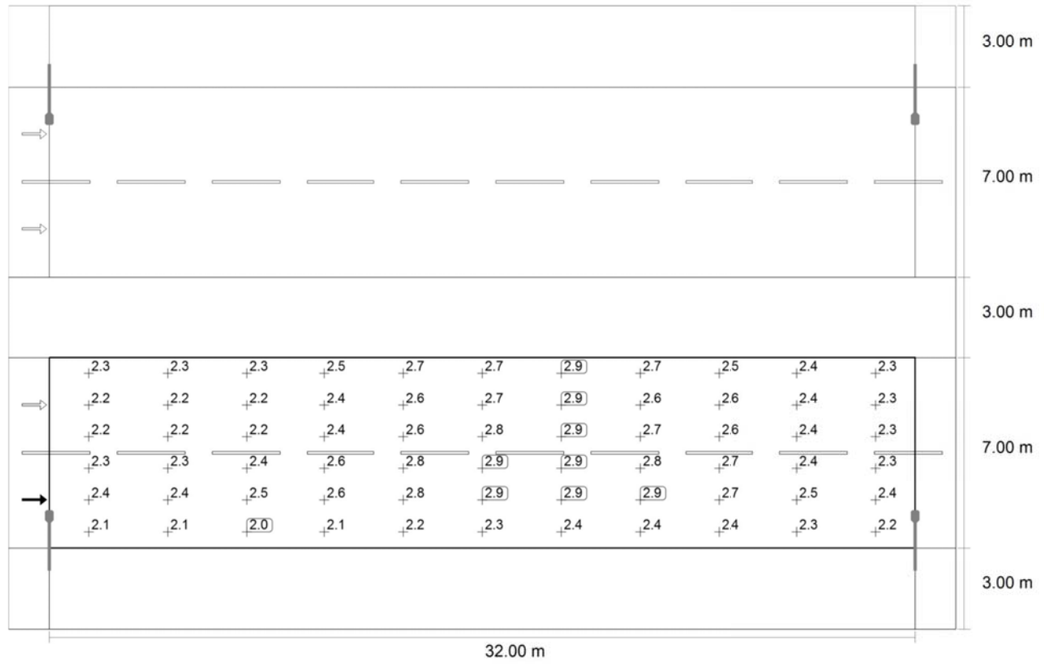
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
9.417	1.75	1.73	1.73	1.89	2.00	2.03	2.15	2.00	1.85	1.80	1.76
8.250	1.64	1.63	1.67	1.83	1.96	2.03	2.14	1.98	1.94	1.77	1.70
7.083	1.66	1.67	1.69	1.81	1.95	2.08	2.15	2.02	1.98	1.81	1.69
5.917	1.69	1.72	1.77	1.95	2.13	2.21	2.21	2.13	1.99	1.82	1.73
4.750	1.80	1.82	1.84	1.96	2.12	2.18	2.20	2.14	2.00	1.87	1.81
3.583	1.60	1.56	1.53	1.58	1.68	1.73	1.79	1.82	1.77	1.70	1.65

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.86 cd/m²	1.53 cd/m²	2.21 cd/m²	0.823	0.694



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

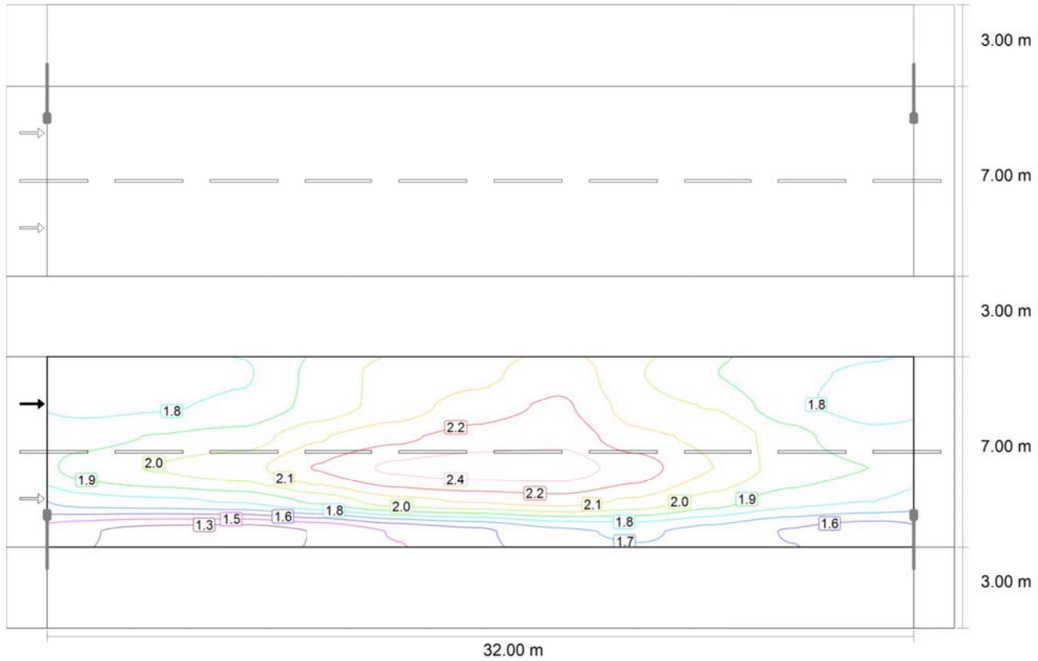


Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

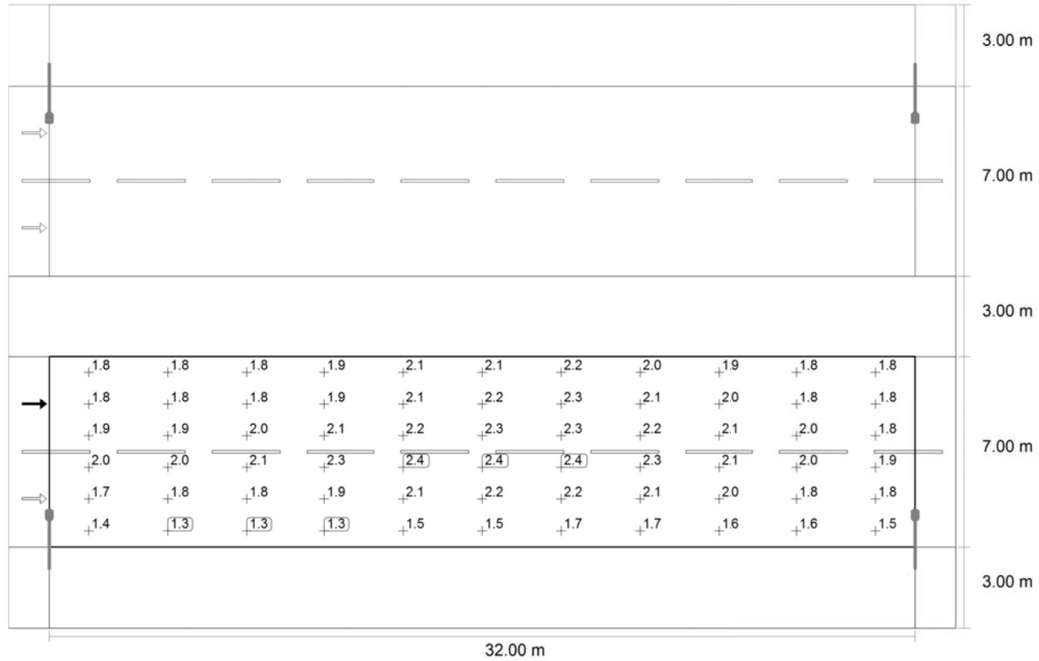
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
9.417	2.33	2.31	2.31	2.52	2.67	2.71	2.87	2.67	2.46	2.40	2.34
8.250	2.19	2.18	2.22	2.44	2.61	2.71	2.85	2.65	2.58	2.35	2.26
7.083	2.21	2.23	2.25	2.41	2.60	2.77	2.87	2.69	2.64	2.42	2.25
5.917	2.25	2.29	2.37	2.60	2.84	2.94	2.94	2.84	2.66	2.43	2.31
4.750	2.40	2.42	2.46	2.62	2.82	2.91	2.93	2.86	2.66	2.50	2.41
3.583	2.13	2.08	2.04	2.11	2.24	2.30	2.39	2.43	2.36	2.26	2.20

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	2.48 cd/m²	2.04 cd/m²	2.94 cd/m²	0.823	0.694



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

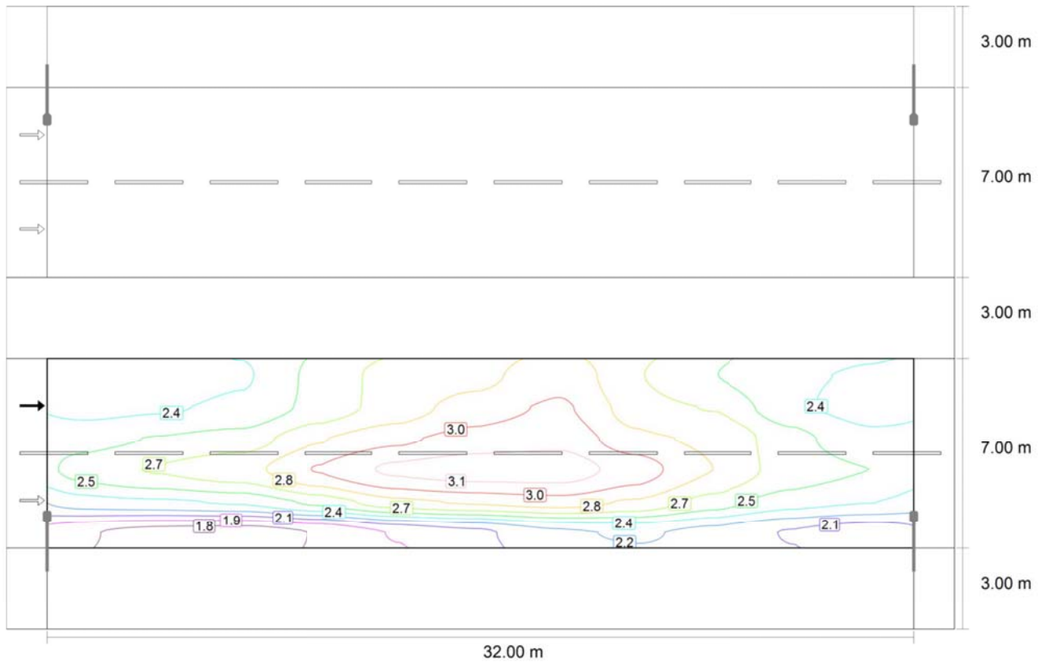


Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

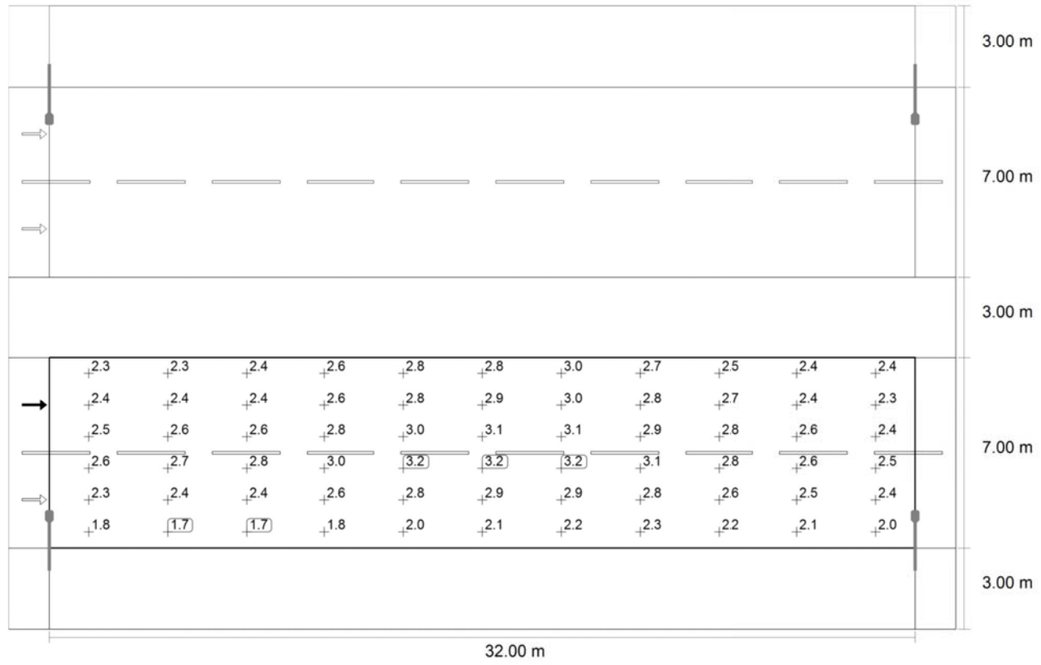
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
9.417	1.76	1.76	1.79	1.94	2.06	2.10	2.22	2.03	1.91	1.82	1.78
8.250	1.77	1.78	1.82	1.94	2.07	2.19	2.26	2.09	2.01	1.82	1.76
7.083	1.86	1.92	1.96	2.12	2.22	2.30	2.33	2.17	2.12	1.95	1.83
5.917	1.96	2.03	2.09	2.26	2.38	2.42	2.42	2.31	2.13	1.97	1.91
4.750	1.74	1.78	1.81	1.94	2.10	2.15	2.19	2.12	1.97	1.84	1.80
3.583	1.36	1.30	1.29	1.35	1.47	1.55	1.66	1.70	1.64	1.56	1.50

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.93 cd/m²	1.29 cd/m²	2.42 cd/m²	0.668	0.532



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
9.417	2.35	2.34	2.38	2.59	2.75	2.80	2.96	2.71	2.55	2.42	2.38
8.250	2.35	2.38	2.43	2.59	2.76	2.92	3.02	2.78	2.69	2.43	2.34
7.083	2.49	2.56	2.61	2.83	2.96	3.07	3.10	2.89	2.82	2.60	2.44
5.917	2.61	2.71	2.79	3.01	3.18	3.22	3.22	3.08	2.85	2.63	2.54
4.750	2.33	2.37	2.42	2.59	2.80	2.87	2.92	2.83	2.63	2.46	2.40
3.583	1.81	1.73	1.72	1.80	1.95	2.06	2.21	2.26	2.19	2.08	2.00

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

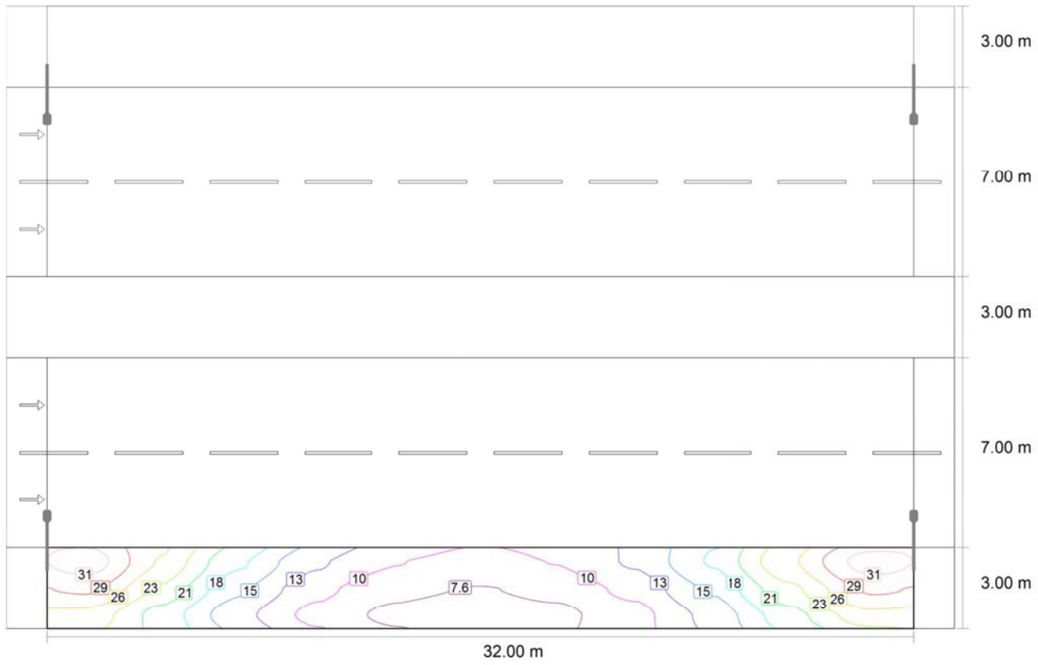
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	2.57 cd/m²	1.72 cd/m²	3.22 cd/m²	0.668	0.532

SECCIÓN 1 · Alternativa 1

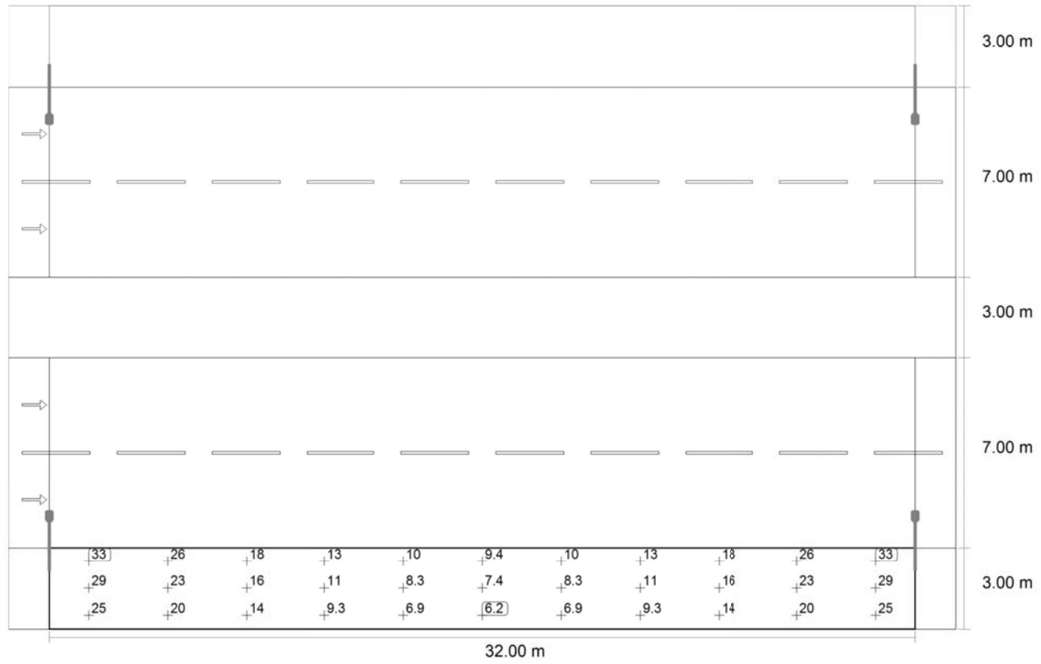
Camino peatonal 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S1)	E_m	16.60 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.23 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

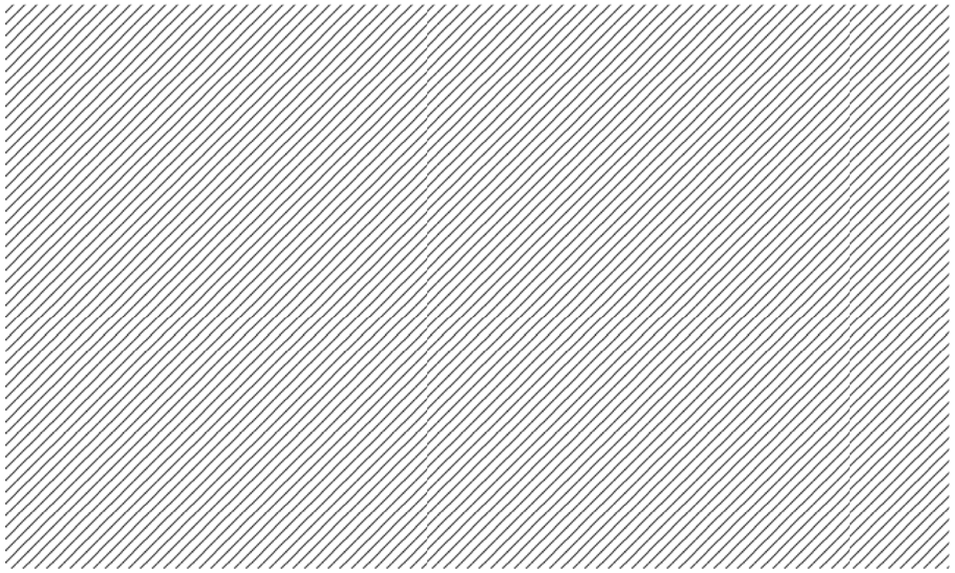


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
2.500	32.67	25.73	18.46	13.24	10.31	9.38	10.29	13.24	18.49	25.75	32.68
1.500	29.12	22.82	15.92	10.99	8.30	7.42	8.35	11.02	15.94	22.81	29.12
0.500	25.02	19.73	13.67	9.33	6.93	6.23	6.93	9.35	13.70	19.74	25.02

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.6 lx	6.23 lx	32.7 lx	0.376	0.191



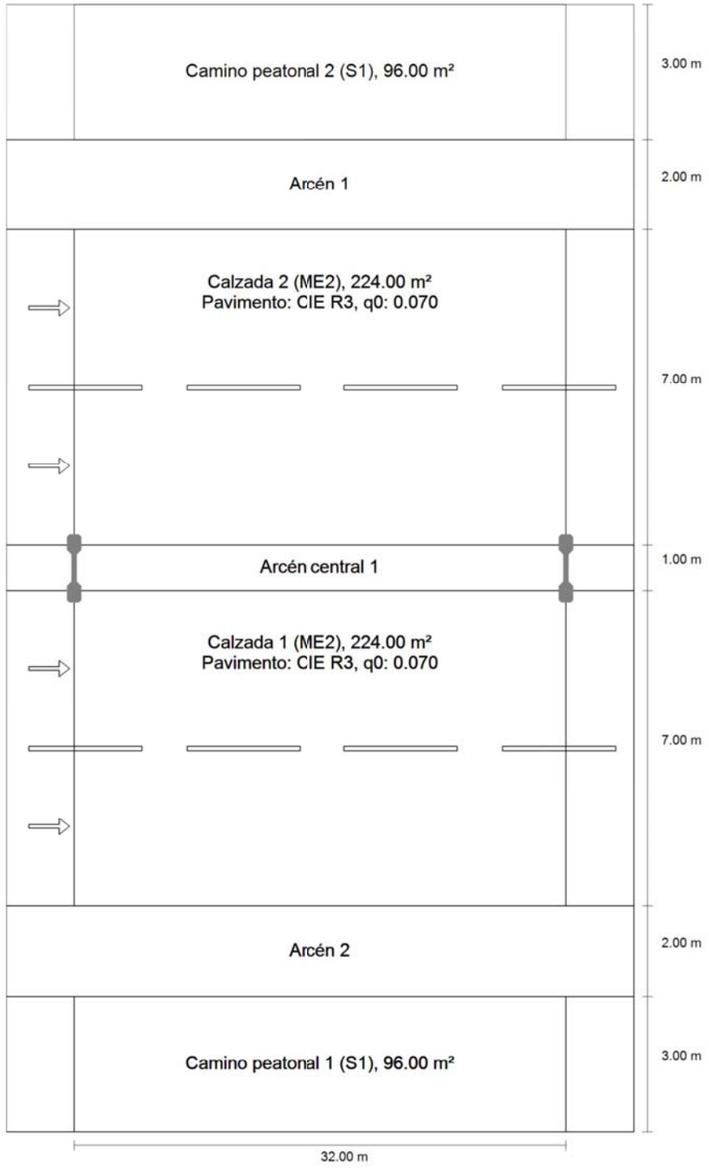
SECCIÓN 2 · Alternativa 2

Descripción

Imágenes

SECCIÓN 2 · Alternativa 2

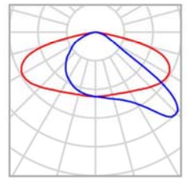
Resumen (hacia EN 13201:2004)



SECCIÓN 2 · Alternativa 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

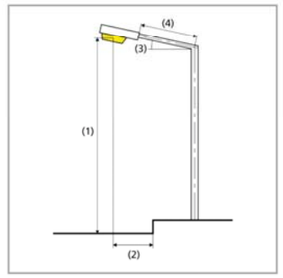
Schréder



Fabricante	SCHREDER	P	113.0 W
N° de artículo		$\Phi_{Lámpara}$	19756 lm
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932	$\Phi_{Luminaria}$	16887 lm
		η	85.48 %
Lámpara	1x 128 LEDs 300mA WW 730		

TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932 (Arcén central, 2 por mástil)

Distancia entre mástiles	32.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.020 m
Consumo	7006.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 372 cd/klm 80°: 62.7 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.4
Clase de índice de deslumbramiento	D.5



SECCIÓN 2 · Alternativa 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (S1)	E_m	16.87 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.06 lx	≥ 5.00 lx	✓
Calzada 2 (ME2)	L_m	2.00 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.65	≥ 0.50	✓
Calzada 1 (ME2)	L_m	2.00 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.65	≥ 0.50	✓
Camino peatonal 1 (S1)	E_m	16.87 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.06 lx	≥ 5.00 lx	✓

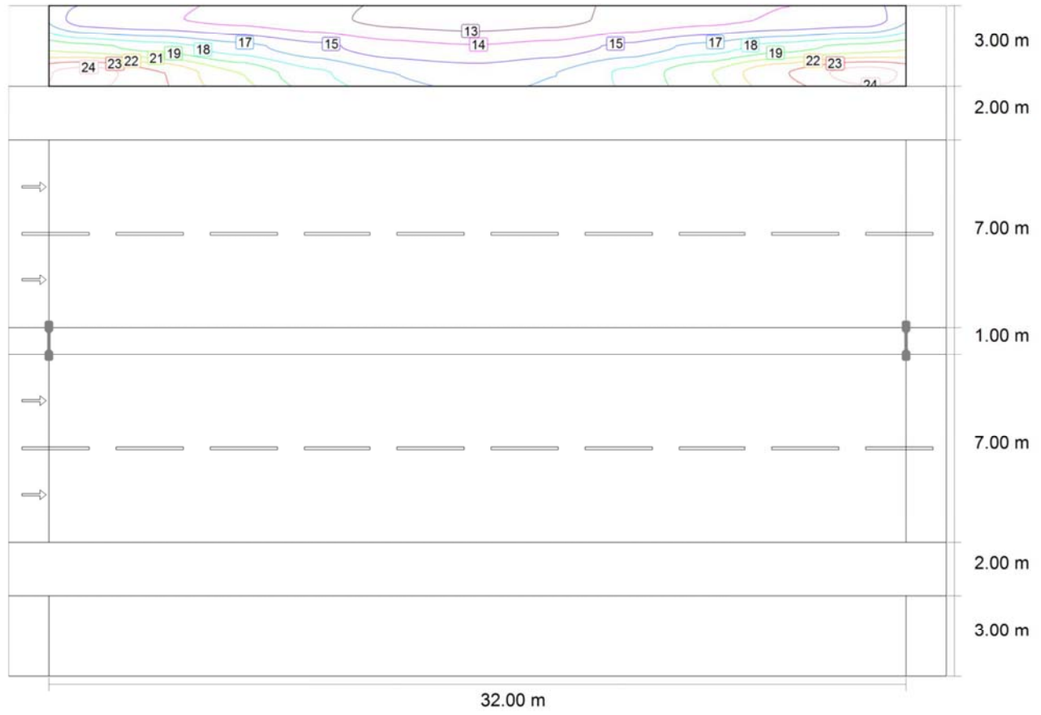
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.75.

SECCIÓN 2 · Alternativa 2

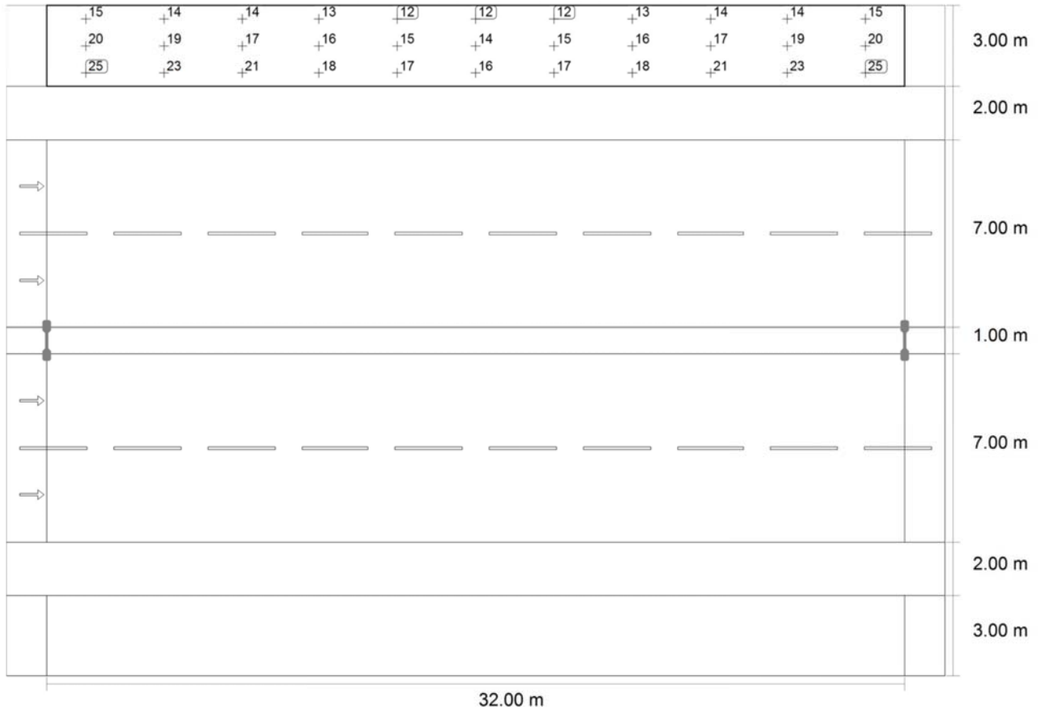
Camino peatonal 2 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (S1)	E_m	16.87 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.06 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
24.500	14.61	14.15	13.66	13.05	12.36	12.06	12.36	13.05	13.66	14.15	14.61
23.500	19.73	18.60	17.14	15.71	14.55	14.13	14.55	15.71	17.14	18.60	19.73
22.500	25.15	23.18	20.55	18.22	16.63	16.04	16.63	18.22	20.55	23.18	25.15

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.9 lx	12.1 lx	25.1 lx	0.715	0.480

SECCIÓN 2 · Alternativa 2

Calzada 2 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 2 (ME2)	L_m	2.00 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.65	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 14.750 m, 1.500 m	L_m	2.00 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
	U_l	0.83	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 18.250 m, 1.500 m	L_m	2.18 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓

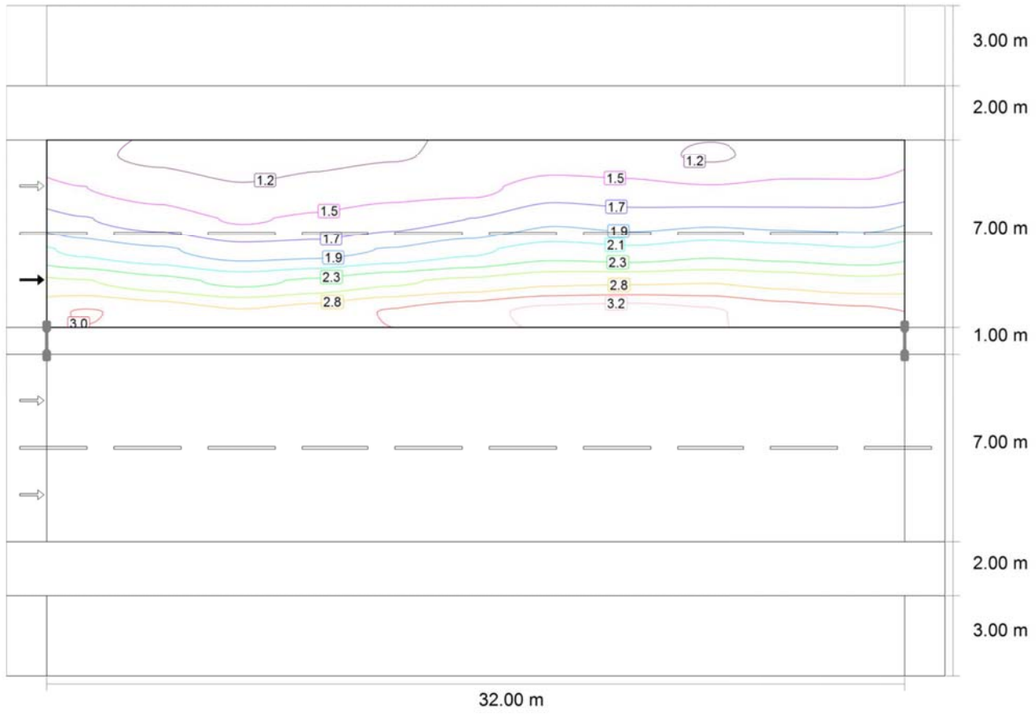
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

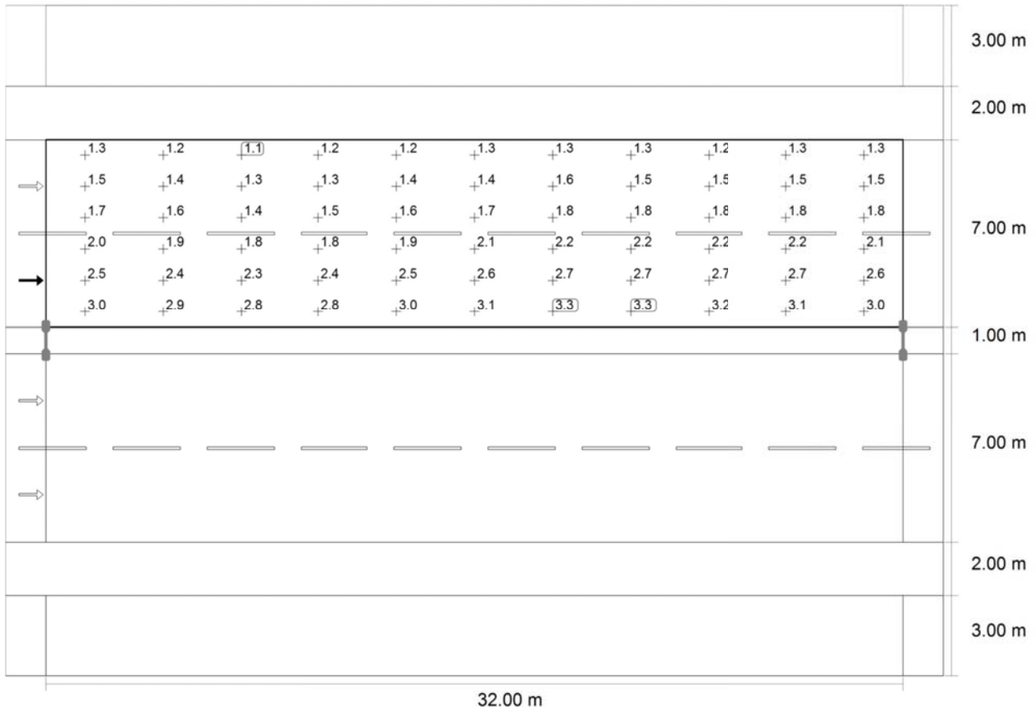
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.300	38.95	34.48	28.36	23.60	20.81	19.73	20.81	23.60	28.36	34.48	38.95
17.900	44.46	38.40	30.70	24.66	20.97	19.72	20.97	24.66	30.71	38.40	44.46
16.500	51.25	42.93	32.78	25.15	20.55	19.04	20.55	25.15	32.79	42.93	51.25
15.100	58.26	47.21	34.80	25.59	20.23	18.38	20.21	25.56	34.77	47.19	58.25
13.700	63.21	50.28	36.56	26.39	20.49	18.54	20.51	26.37	36.53	50.26	63.20

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	33.0 lx	18.4 lx	63.2 lx	0.556	0.291



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

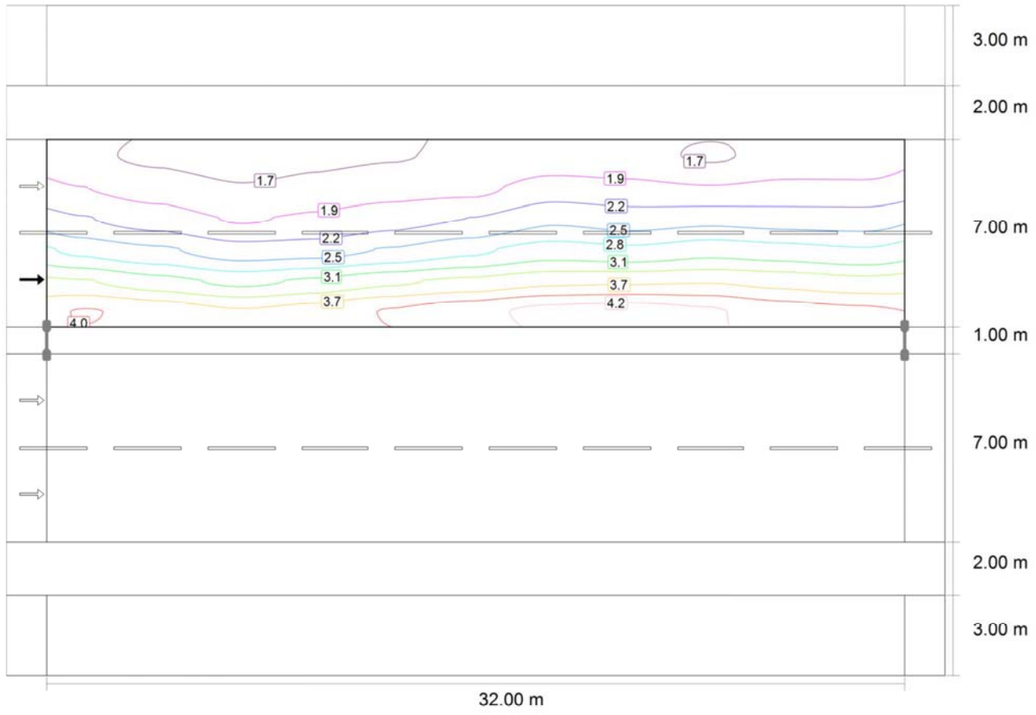


Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

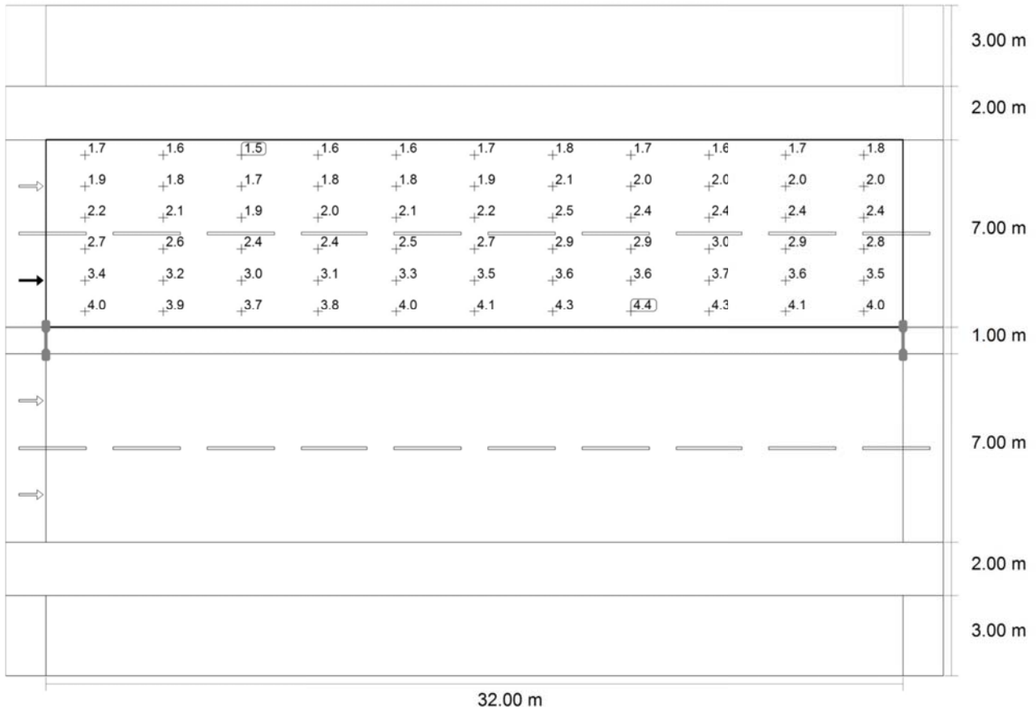
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	1.29	1.20	1.13	1.19	1.23	1.27	1.32	1.30	1.22	1.30	1.32
18.250	1.46	1.37	1.26	1.32	1.38	1.40	1.57	1.53	1.47	1.52	1.51
17.083	1.69	1.57	1.43	1.50	1.59	1.67	1.85	1.79	1.83	1.79	1.79
15.917	2.04	1.92	1.77	1.79	1.91	2.05	2.21	2.15	2.24	2.19	2.12
14.750	2.55	2.40	2.27	2.36	2.50	2.59	2.70	2.72	2.74	2.68	2.60
13.583	2.98	2.89	2.78	2.85	2.99	3.11	3.25	3.29	3.21	3.08	3.02

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	2.00 cd/m²	1.13 cd/m²	3.29 cd/m²	0.566	0.344



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

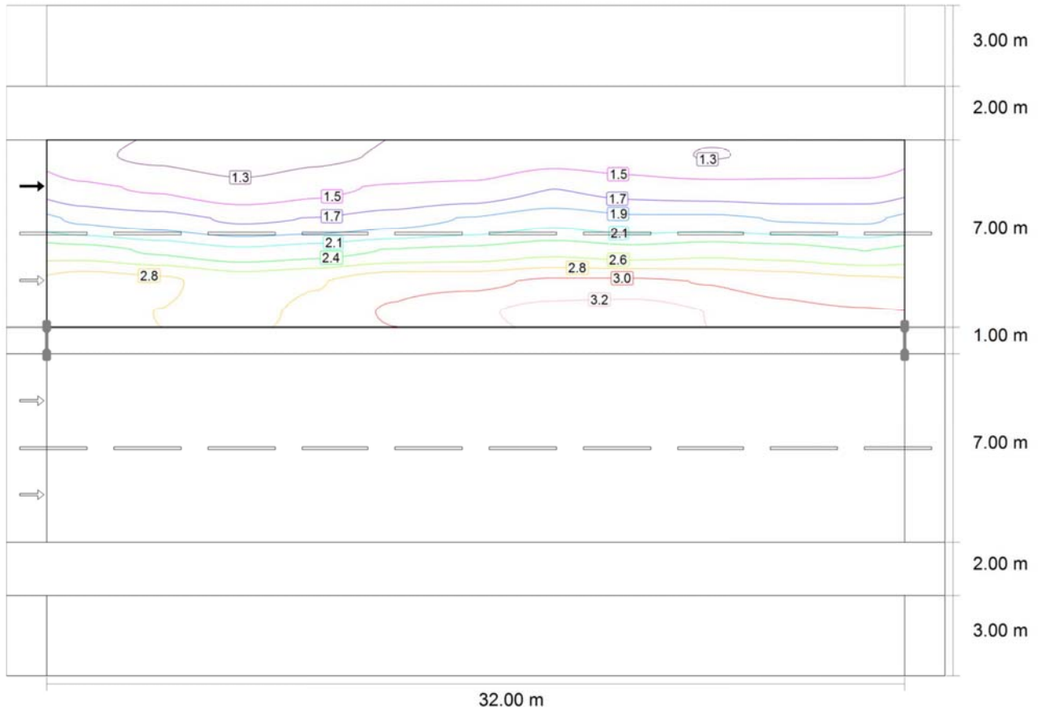


Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

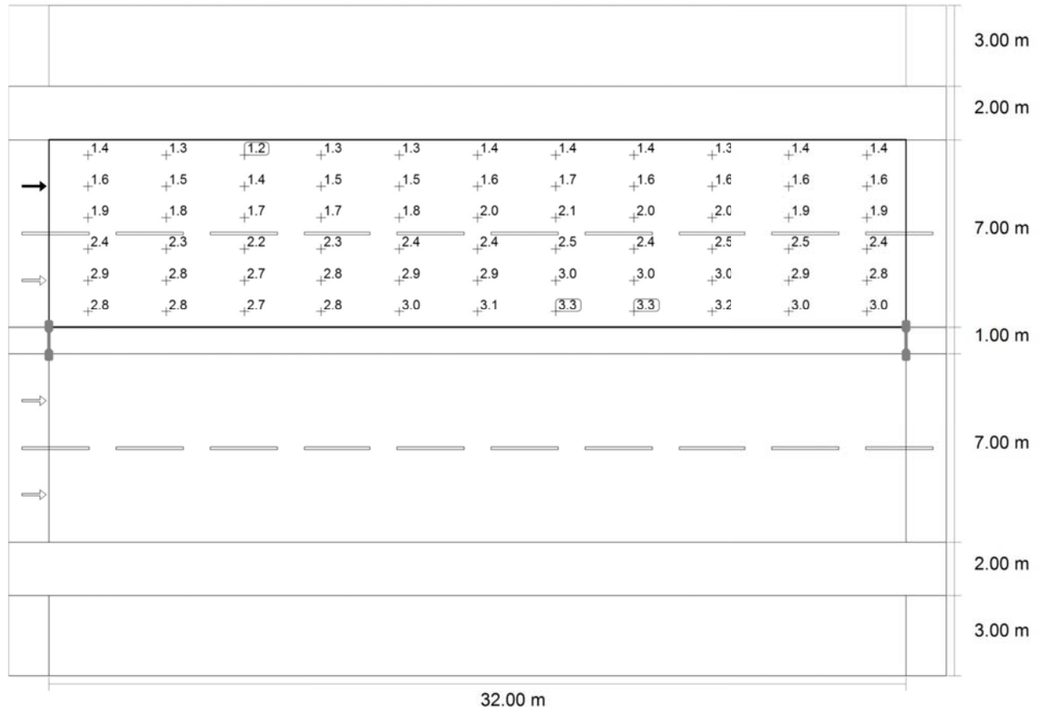
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	1.72	1.59	1.51	1.59	1.64	1.69	1.76	1.73	1.62	1.74	1.76
18.250	1.94	1.83	1.68	1.76	1.84	1.87	2.09	2.03	1.96	2.03	2.02
17.083	2.25	2.09	1.91	2.00	2.12	2.23	2.46	2.38	2.44	2.39	2.38
15.917	2.73	2.56	2.35	2.39	2.54	2.74	2.94	2.87	2.99	2.91	2.83
14.750	3.40	3.20	3.02	3.15	3.33	3.45	3.60	3.63	3.65	3.58	3.47
13.583	3.97	3.85	3.70	3.80	3.98	4.15	4.34	4.39	4.28	4.11	4.03

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	2.67 cd/m²	1.51 cd/m²	4.39 cd/m²	0.566	0.344



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

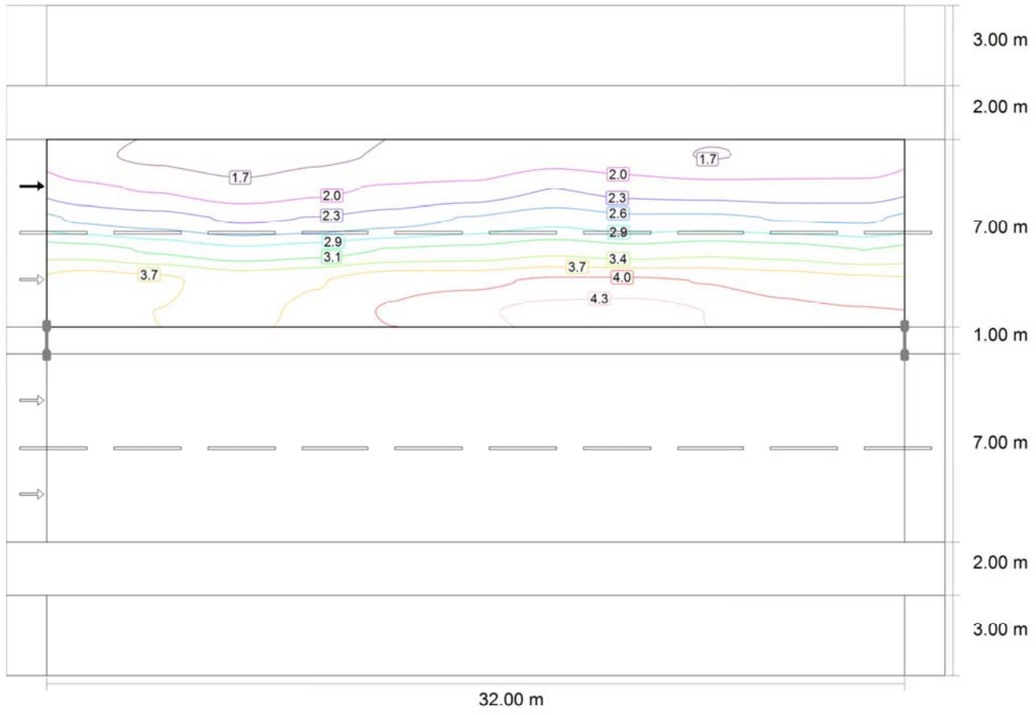


Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

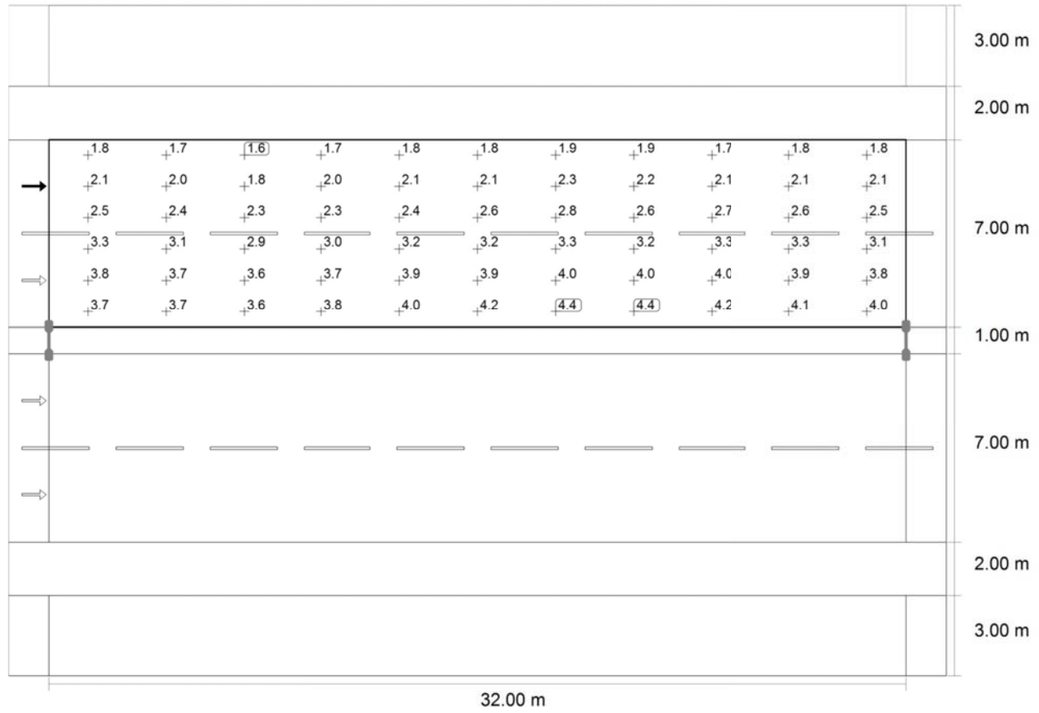
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	1.36	1.27	1.21	1.27	1.33	1.37	1.44	1.39	1.30	1.35	1.36
18.250	1.56	1.49	1.38	1.47	1.54	1.57	1.72	1.64	1.61	1.60	1.60
17.083	1.89	1.81	1.70	1.74	1.83	1.95	2.07	1.98	1.99	1.92	1.91
15.917	2.44	2.31	2.18	2.26	2.36	2.41	2.50	2.43	2.49	2.45	2.35
14.750	2.87	2.80	2.68	2.76	2.91	2.93	3.02	3.02	2.97	2.90	2.83
13.583	2.81	2.77	2.71	2.83	3.01	3.14	3.26	3.29	3.19	3.05	3.00

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	2.18 cd/m²	1.21 cd/m²	3.29 cd/m²	0.555	0.366



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
19.417	1.81	1.70	1.61	1.69	1.77	1.82	1.92	1.86	1.74	1.80	1.82
18.250	2.09	1.99	1.84	1.96	2.06	2.10	2.30	2.19	2.15	2.13	2.13
17.083	2.52	2.42	2.26	2.31	2.45	2.60	2.76	2.64	2.65	2.56	2.54
15.917	3.25	3.08	2.91	3.01	3.15	3.21	3.34	3.25	3.33	3.27	3.13
14.750	3.82	3.74	3.57	3.68	3.88	3.91	4.02	4.03	3.96	3.87	3.77
13.583	3.75	3.69	3.62	3.77	4.01	4.19	4.35	4.39	4.25	4.07	4.00

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	2.90 cd/m²	1.61 cd/m²	4.39 cd/m²	0.555	0.366

SECCIÓN 2 · Alternativa 2

Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L_m	2.00 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.65	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 6.750 m, 1.500 m	L_m	2.17 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.70	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 10.250 m, 1.500 m	L_m	2.00 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.57	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.70	✓
	TI	10 %	≤ 10 %	✓

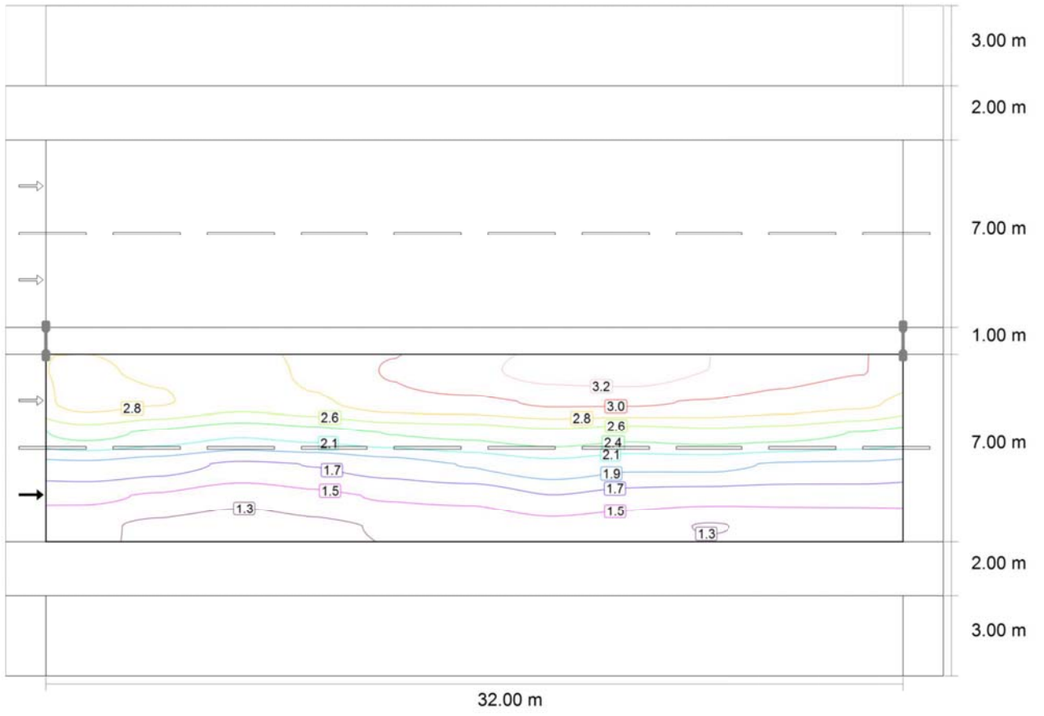
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

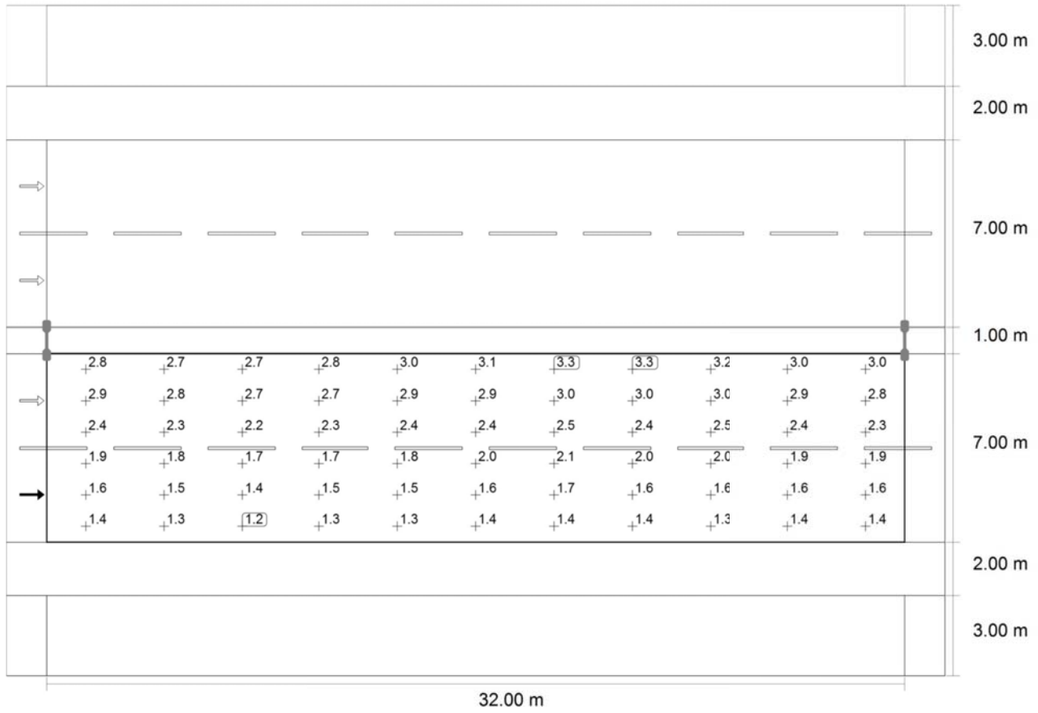
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
11.300	63.20	50.26	36.53	26.37	20.51	18.54	20.49	26.39	36.56	50.28	63.21
9.900	58.25	47.19	34.77	25.56	20.21	18.38	20.23	25.59	34.80	47.21	58.26
8.500	51.25	42.93	32.79	25.15	20.55	19.04	20.55	25.15	32.78	42.93	51.25
7.100	44.46	38.40	30.71	24.66	20.97	19.72	20.97	24.66	30.70	38.40	44.46
5.700	38.95	34.48	28.36	23.60	20.81	19.73	20.81	23.60	28.36	34.48	38.95

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	33.0 lx	18.4 lx	63.2 lx	0.556	0.291



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

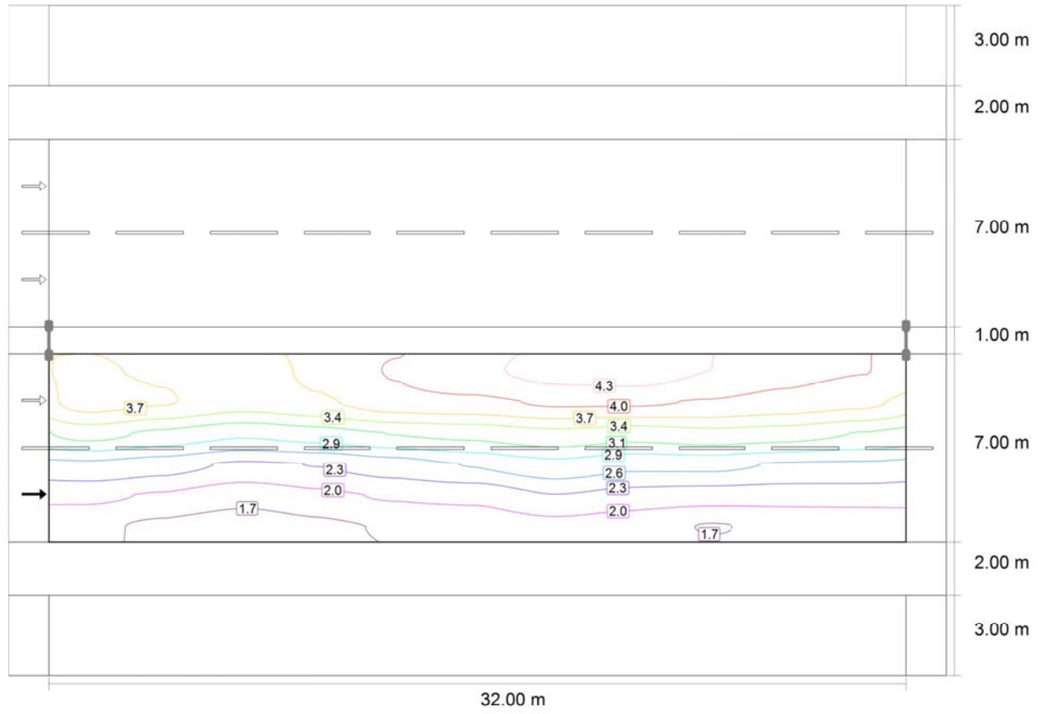


Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

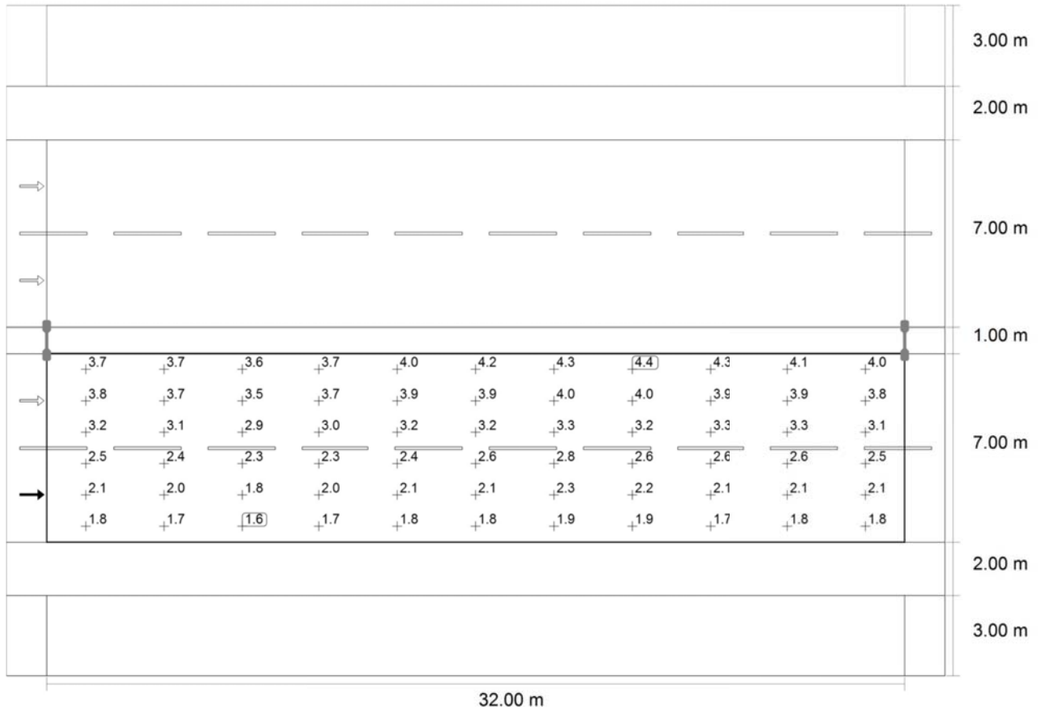
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
11.417	2.79	2.74	2.69	2.81	3.00	3.13	3.26	3.29	3.19	3.05	2.99
10.250	2.86	2.79	2.66	2.74	2.89	2.92	3.01	3.01	2.96	2.89	2.82
9.083	2.43	2.31	2.18	2.25	2.36	2.41	2.50	2.43	2.49	2.45	2.34
7.917	1.89	1.81	1.70	1.74	1.83	1.95	2.07	1.98	1.99	1.92	1.90
6.750	1.56	1.49	1.38	1.47	1.54	1.57	1.72	1.64	1.61	1.60	1.60
5.583	1.36	1.27	1.21	1.27	1.33	1.37	1.44	1.39	1.30	1.35	1.36

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	2.17 cd/m²	1.21 cd/m²	3.29 cd/m²	0.556	0.366



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

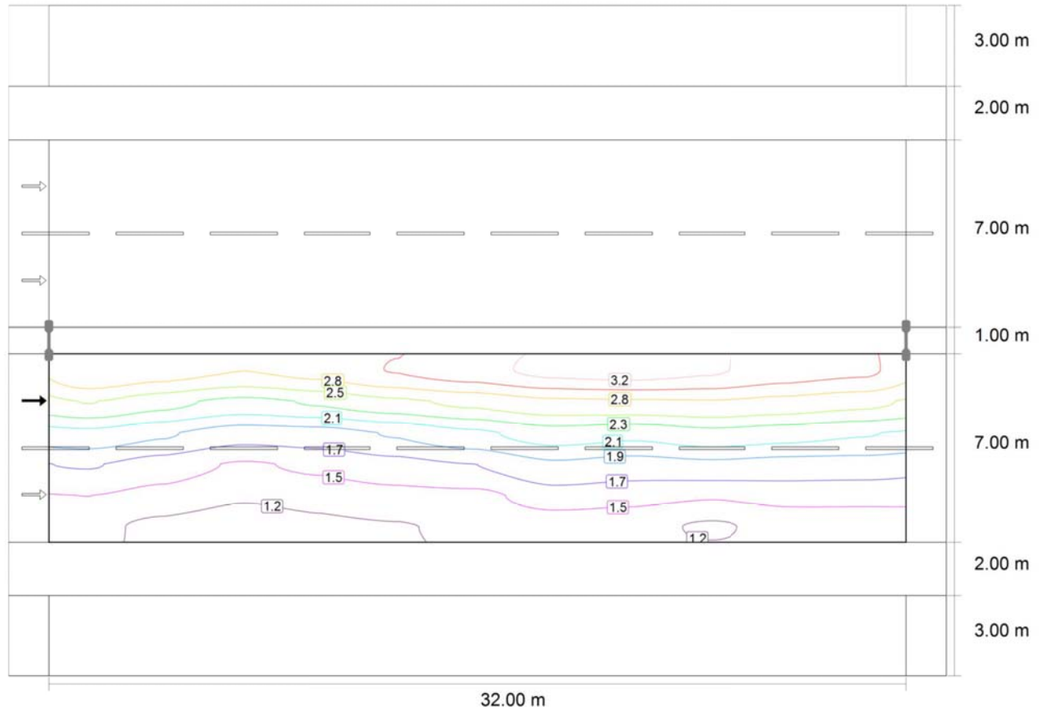


Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

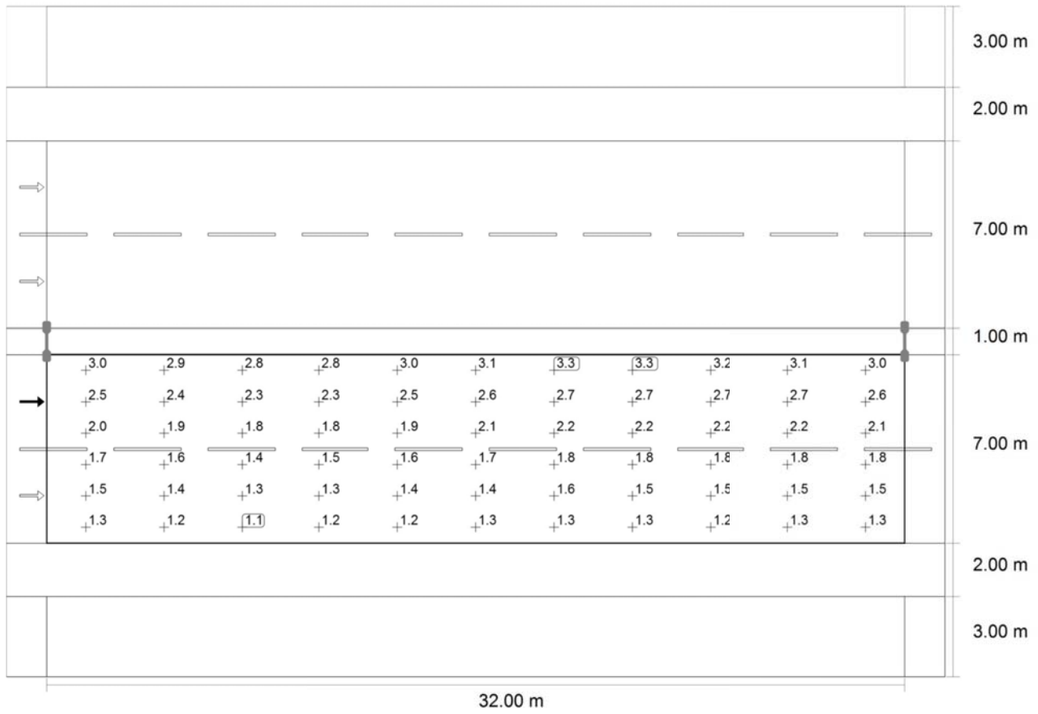
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
11.417	3.72	3.66	3.59	3.75	4.00	4.18	4.35	4.39	4.25	4.06	3.98
10.250	3.81	3.72	3.54	3.65	3.86	3.90	4.02	4.02	3.95	3.86	3.76
9.083	3.24	3.07	2.90	3.01	3.15	3.21	3.34	3.24	3.32	3.26	3.13
7.917	2.52	2.42	2.26	2.31	2.45	2.60	2.76	2.64	2.65	2.56	2.54
6.750	2.09	1.99	1.84	1.96	2.06	2.10	2.30	2.19	2.15	2.13	2.13
5.583	1.81	1.70	1.61	1.69	1.77	1.82	1.92	1.86	1.74	1.80	1.82

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	2.89 cd/m²	1.61 cd/m²	4.39 cd/m²	0.556	0.366



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

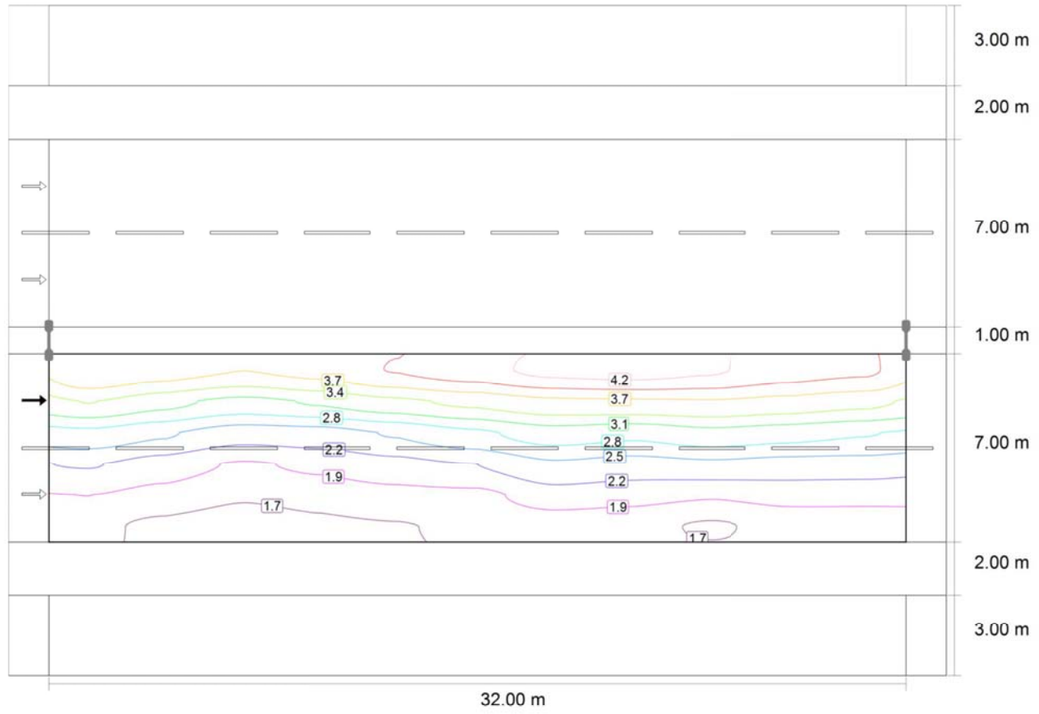
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
11.417	2.96	2.86	2.75	2.83	2.98	3.10	3.25	3.29	3.21	3.08	3.01
10.250	2.54	2.39	2.25	2.35	2.48	2.59	2.70	2.72	2.73	2.68	2.60
9.083	2.04	1.92	1.76	1.79	1.91	2.05	2.21	2.15	2.24	2.18	2.12
7.917	1.68	1.57	1.43	1.50	1.59	1.67	1.85	1.79	1.83	1.79	1.79
6.750	1.46	1.37	1.26	1.32	1.38	1.40	1.57	1.53	1.47	1.52	1.51
5.583	1.29	1.20	1.13	1.19	1.23	1.27	1.32	1.30	1.22	1.30	1.32

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

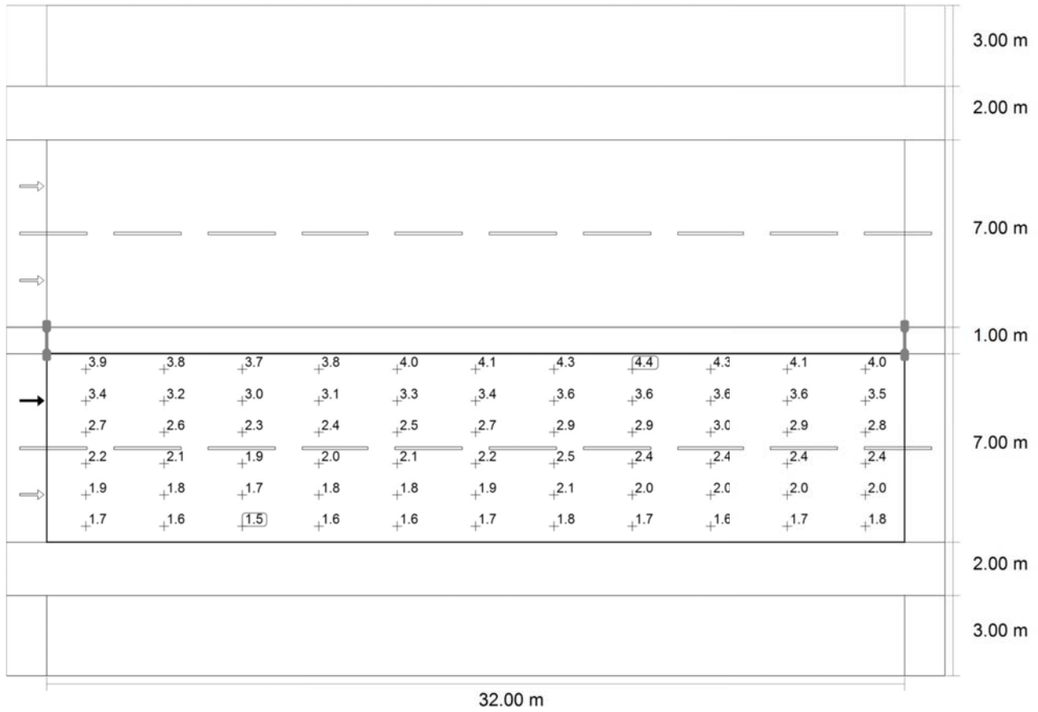
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	2.00 cd/m²	1.13 cd/m²	3.29 cd/m²	0.567	0.344

RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO. FASE 1

DIALux



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
11.417	3.95	3.81	3.67	3.77	3.97	4.13	4.34	4.39	4.29	4.11	4.01
10.250	3.39	3.19	3.00	3.13	3.31	3.45	3.60	3.62	3.65	3.57	3.46
9.083	2.72	2.55	2.35	2.39	2.54	2.74	2.94	2.87	2.99	2.91	2.82
7.917	2.25	2.09	1.91	2.00	2.12	2.23	2.46	2.38	2.44	2.39	2.38
6.750	1.94	1.83	1.68	1.76	1.84	1.87	2.09	2.03	1.96	2.03	2.02
5.583	1.72	1.59	1.51	1.59	1.64	1.69	1.76	1.73	1.62	1.74	1.76

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

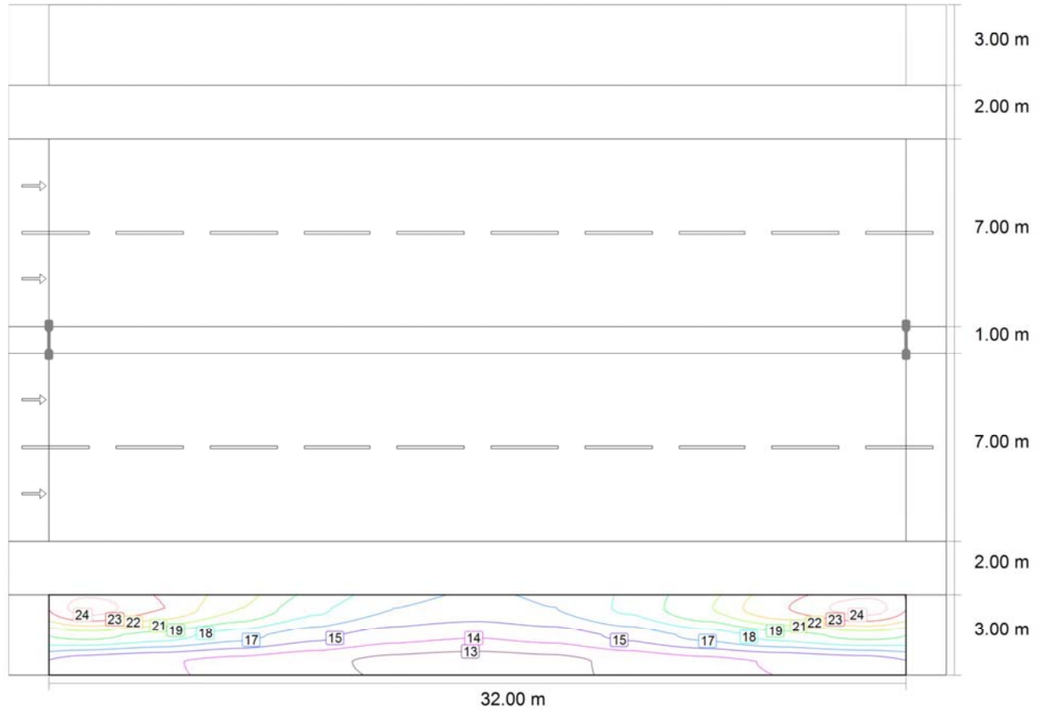
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	2.66 cd/m²	1.51 cd/m²	4.39 cd/m²	0.567	0.344

SECCIÓN 2 · Alternativa 2

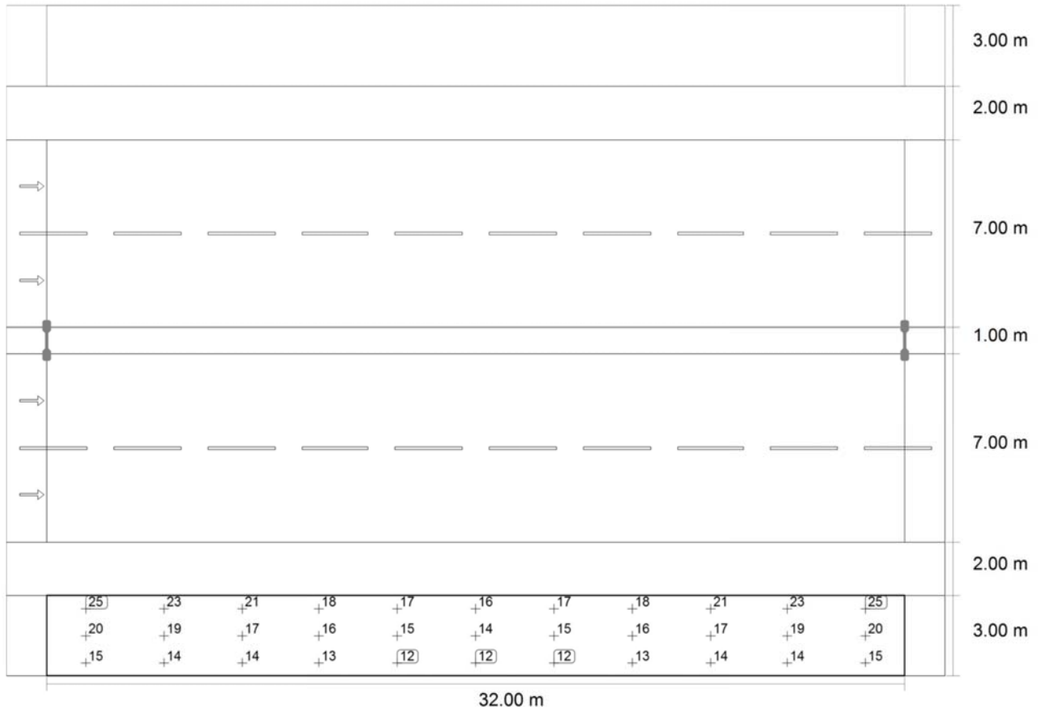
Camino peatonal 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S1)	E_m	16.87 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	12.06 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

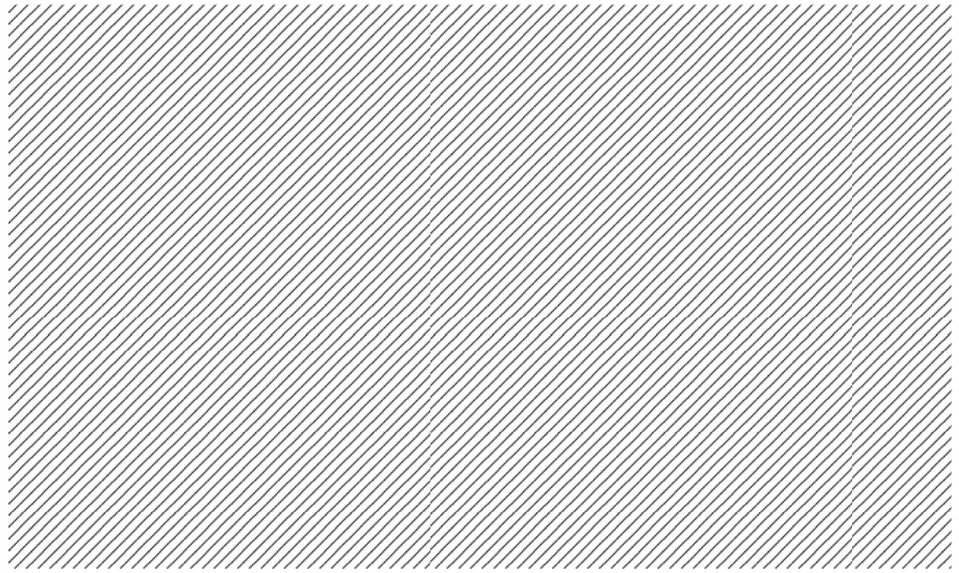


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
2.500	25.15	23.18	20.55	18.22	16.63	16.04	16.63	18.22	20.55	23.18	25.15
1.500	19.73	18.60	17.14	15.71	14.55	14.13	14.55	15.71	17.14	18.60	19.73
0.500	14.61	14.15	13.66	13.05	12.36	12.06	12.36	13.05	13.66	14.15	14.61

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	16.9 lx	12.1 lx	25.1 lx	0.715	0.480



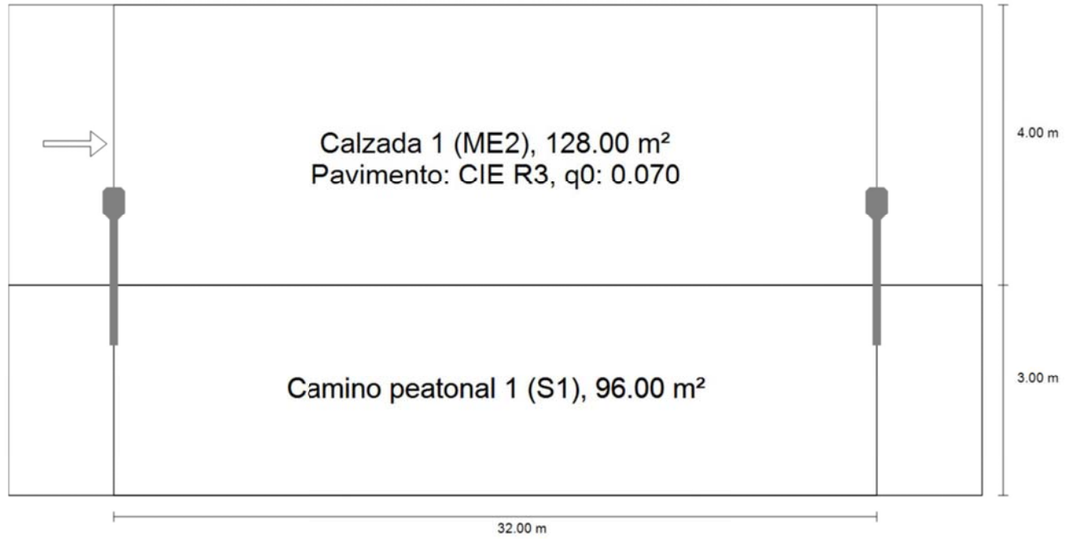
RAMALES 1 Y 2 · Alternativa 5

Descripción

Imágenes

RAMALES 1 Y 2 · Alternativa 5

Resumen (hacia EN 13201:2004)



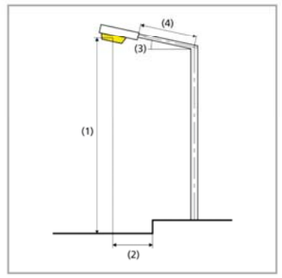
RAMALES 1 Y 2 · Alternativa 5

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Fabricante	SCHREDER	P	113.0 W
N° de artículo		$\Phi_{Lámpara}$	19756 lm
Nombre del artículo	TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932	$\Phi_{Luminaria}$	16887 lm
		η	85.48 %
Lámpara	1x 128 LEDs 300mA WW 730		

TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs 300mA WW 730 113W / / 456932 (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	32.000 m
(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	1.130 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.500 m
Consumo	3503.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 372 cd/klm 80°: 62.7 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.4
Clase de índice de deslumbramiento	D.5



RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO. FASE 1

DIALux

RAMALES 1 Y 2 · Alternativa 5

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L_m	1.60 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.84	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.92	≥ 0.50	✓
Camino peatonal 1 (S1)	E_m	15.10 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	5.12 lx	≥ 5.00 lx	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.75.

RAMALES 1 Y 2 · Alternativa 5

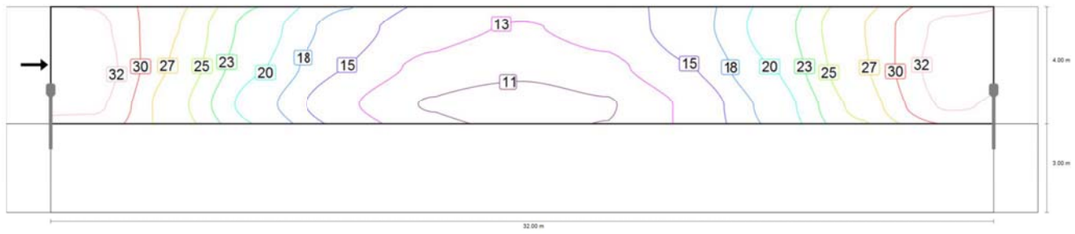
Calzada 1 (ME2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME2)	L_m	1.60 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.84	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓
	SR	0.92	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 5.000 m, 1.500 m	L_m	1.60 cd/m²	≥ 1.50 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.84	≥ 0.70	✓
	TI	8 %	≤ 10 %	✓



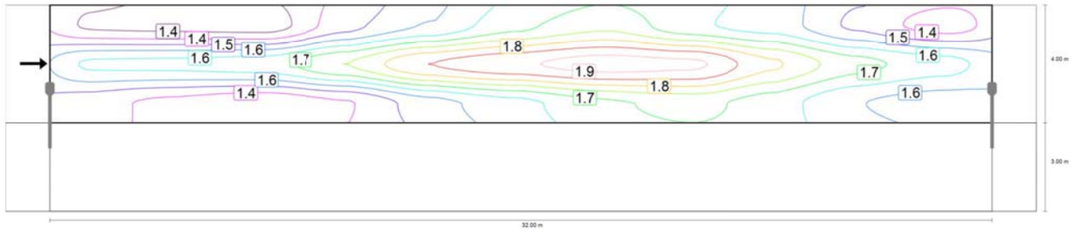
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

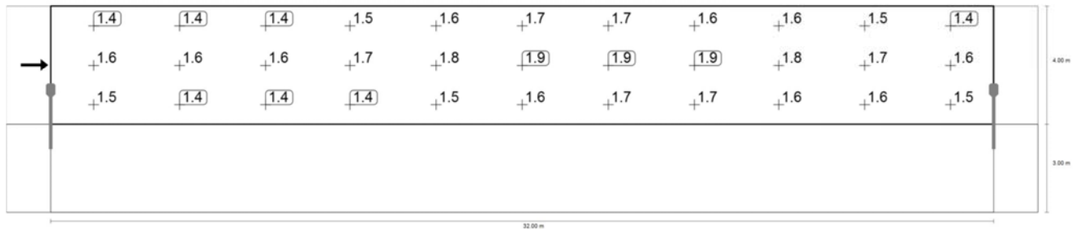
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
6.333	32.73	27.34	21.33	16.74	13.90	12.91	13.90	16.74	21.33	27.34	32.73
5.000	33.30	27.01	20.35	15.41	12.40	11.35	12.40	15.40	20.34	27.00	33.29
3.667	32.49	25.74	18.69	13.47	10.47	9.49	10.47	13.47	18.70	25.72	32.49

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.5 lx	9.49 lx	33.3 lx	0.463	0.285



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

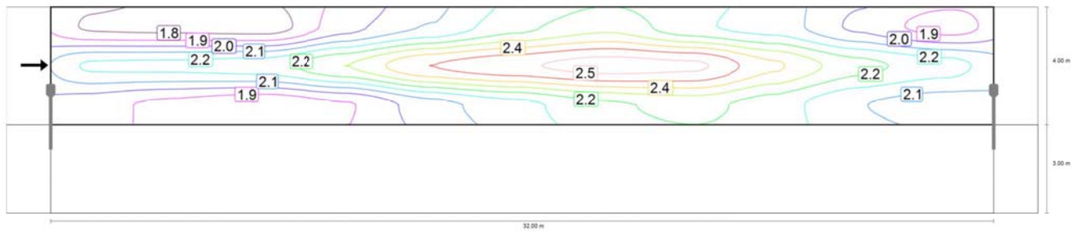


Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

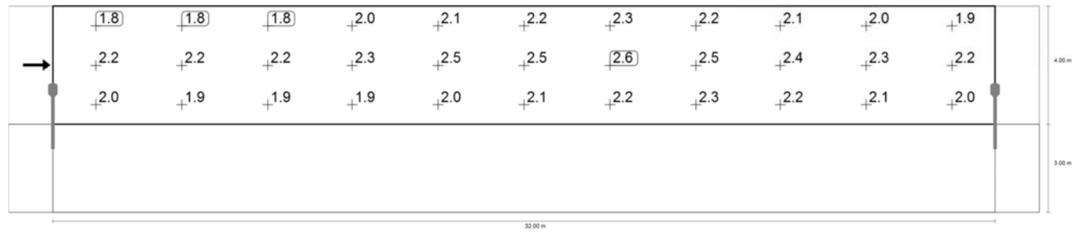
m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
6.333	1.38	1.37	1.36	1.48	1.56	1.65	1.71	1.63	1.59	1.49	1.42
5.000	1.62	1.63	1.64	1.73	1.84	1.89	1.93	1.91	1.79	1.69	1.64
3.667	1.46	1.43	1.40	1.44	1.53	1.59	1.66	1.69	1.64	1.56	1.53

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.60 cd/m²	1.36 cd/m²	1.93 cd/m²	0.847	0.704



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
6.333	1.84	1.82	1.81	1.97	2.08	2.21	2.29	2.17	2.12	1.98	1.89
5.000	2.17	2.17	2.19	2.31	2.46	2.52	2.57	2.55	2.39	2.26	2.19
3.667	1.95	1.90	1.86	1.92	2.04	2.13	2.21	2.25	2.19	2.08	2.04

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

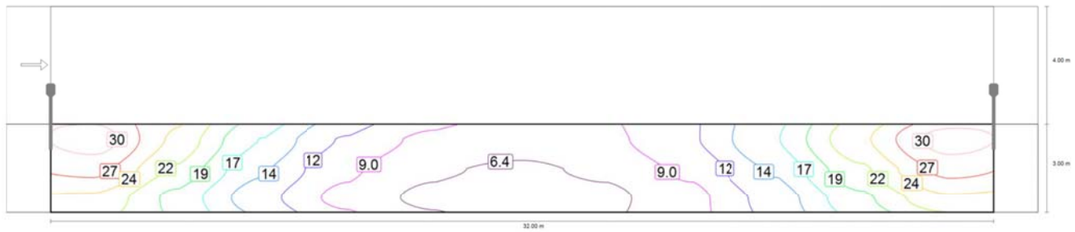
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	2.14 cd/m²	1.81 cd/m²	2.57 cd/m²	0.847	0.704

RAMALES 1 Y 2 · Alternativa 5

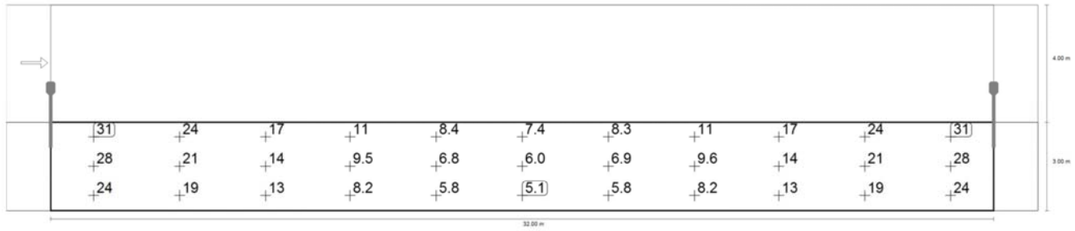
Camino peatonal 1 (S1)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S1)	E_m	15.10 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	5.12 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
2.500	30.83	23.86	16.59	11.28	8.35	7.39	8.34	11.29	16.62	23.88	30.83
1.500	27.66	21.35	14.48	9.54	6.84	5.99	6.89	9.57	14.50	21.35	27.65
0.500	23.85	18.57	12.54	8.22	5.82	5.12	5.82	8.23	12.56	18.59	23.86

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.1 lx	5.12 lx	30.8 lx	0.339	0.166

PASO INFERIOR

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 26.03.2021
Proyecto elaborado por:

DIALux
26.03.2021

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

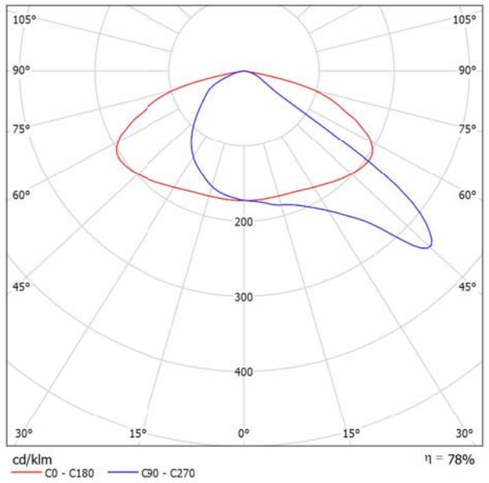
PASO INFERIOR
Portada del proyecto 1
Índice 2
SCHREDER 343252 NEOS 2 LED 5139 [Con forma, Steel, Blanco], [Flat g...
Hoja de datos de luminarias 3
SCHREDER 456932 TECEO GEN2 2 5139 [Con forma, Plastico, Blanco], [P...
Hoja de datos de luminarias 4
PASO INFERIOR
Datos de planificación 5
Lista de luminarias 6
Luminarias (ubicación) 7
Luminarias (lista de coordenadas) 8
Superficie de cálculo (sumario de resultados) 10
Superficies exteriores
Acera 2
Isolíneas (E, perpendicular) 11
Gama de grises (E, perpendicular) 12
Gráfico de valores (E, perpendicular) 13
Calzada 2
Isolíneas (E, perpendicular) 14
Gama de grises (E, perpendicular) 15
Gráfico de valores (E, perpendicular) 16
Arcén
Isolíneas (E, perpendicular) 17
Gama de grises (E, perpendicular) 18
Gráfico de valores (E, perpendicular) 19
Calzada 1
Isolíneas (E, perpendicular) 20
Gama de grises (E, perpendicular) 21
Gráfico de valores (E, perpendicular) 22
Acera 1
Isolíneas (E, perpendicular) 23
Gama de grises (E, perpendicular) 24
Gráfico de valores (E, perpendicular) 25
CALZADA 11 ME
Isolíneas (L) 26
Gama de grises (L) 27
Gráfico de valores (L) 28
CALZADA 12 ME
Isolíneas (L) 29
Gama de grises (L) 30
Gráfico de valores (L) 31
CALZADA 21 ME
Isolíneas (L) 32
Gama de grises (L) 33
Gráfico de valores (L) 34
CALZADA 22 ME
Isolíneas (L) 35
Gama de grises (L) 36
Gráfico de valores (L) 37

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 343252 NEOS 2 LED 5139 [Con forma, Steel, Blanco], [Flat glass] - 48 XP-G3@500mA WW 730 230V 01-50-747 343252 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 36 75 97 100 78

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

PASO INFERIOR

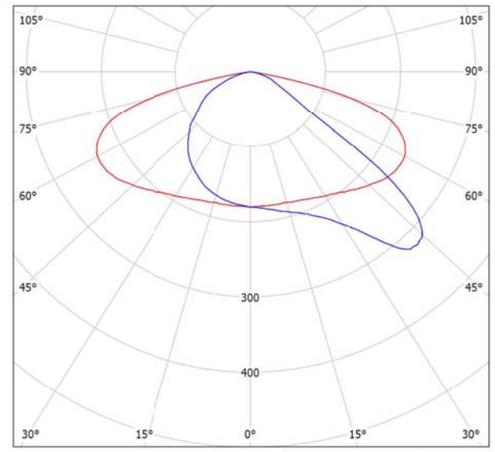
DIALux
26.03.2021

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SCHREDER 456932 TECEO GEN2 2 5139 [Con forma, Plastico, Blanco], [Plano, Vidrio extra claro, Liso] Embellecimiento 128 XP-G3@300mA WW 730 230V 00-36-649 456932 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

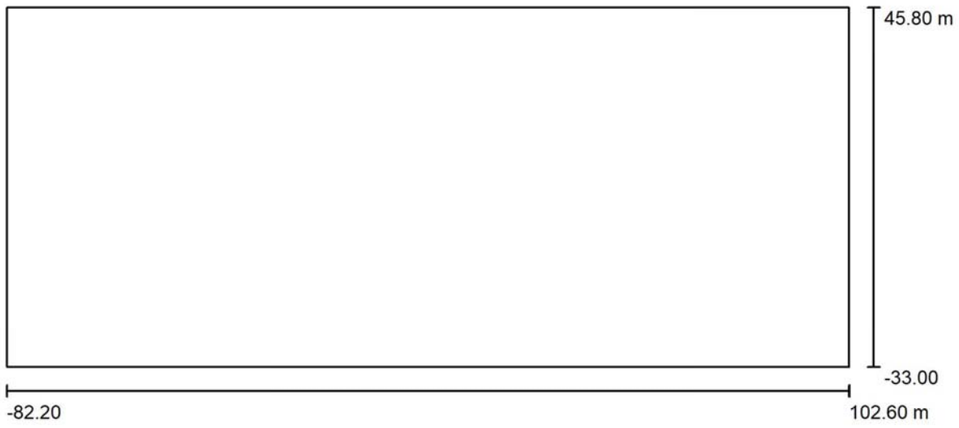


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 74 97 100 85

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.70, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1322

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	SCHREDER 343252 NEOS 2 LED 5139 [Con forma, Steel, Blanco], [Flat glass] - 48 XP-G3@500mA WW 730 230V 01-50-747 343252 (1.000)	8761	11214	74.0
2	4	SCHREDER 456932 TECEO GEN2 2 5139 [Con forma, Plastico, Blanco], [Plano, Vidrio extra claro, Liso] Embellecimiento 128 XP-G3@300mA WW 730 230V 00-36-649 456932 (1.000)	16887	19756	113.0
		Total:	137635	Total: 168736	1044.0

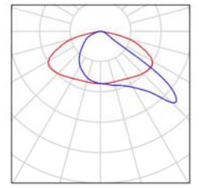
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Lista de luminarias

8 Pieza

SCHREDER 343252 NEOS 2 LED 5139 [Con forma, Steel, Blanco], [Flat glass] - 48 XP-G3@500mA WW 730 230V 01-50-747 343252
N° de artículo: 343252
Flujo luminoso (Luminaria): 8761 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11214 lm
Potencia de las luminarias: 74.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 36 75 97 100 78
Lámpara: 1 x 48 XP-G3@500mA WW 730 230V 01-50-747 (Factor de corrección 1.000).

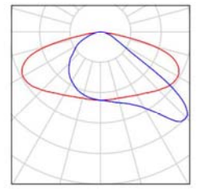
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



4 Pieza

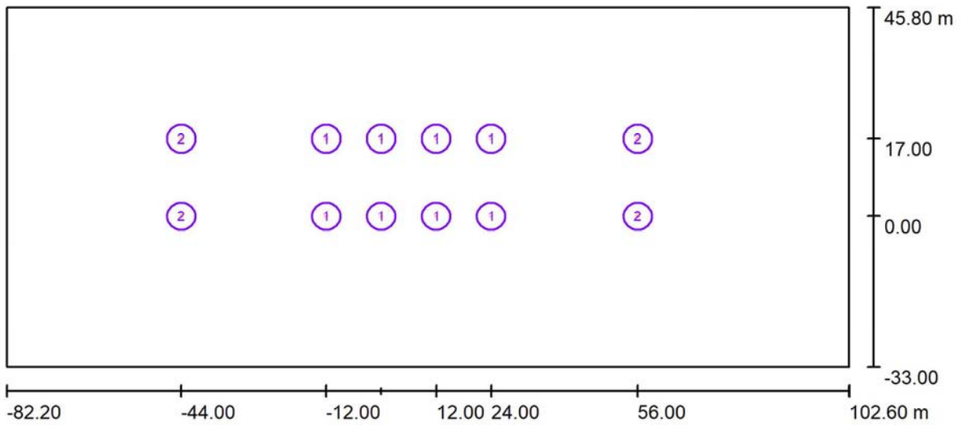
SCHREDER 456932 TECEO GEN2 2 5139 [Con forma, Plastico, Blanco], [Plano, Vidrio extra claro, Liso] Embellecimiento 128 XP-G3@300mA WW 730 230V 00-36-649 456932
N° de artículo: 456932
Flujo luminoso (Luminaria): 16887 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 19756 lm
Potencia de las luminarias: 113.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 74 97 100 85
Lámpara: 1 x 128 XP-G3@300mA WW 730 230V 00-36-649 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 1322

Lista de piezas - Luminarias

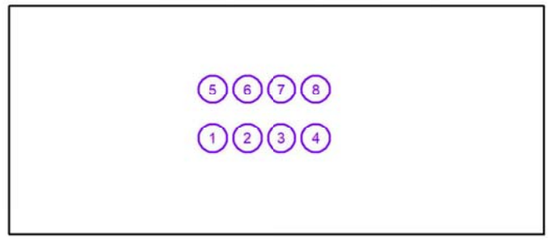
N°	Pieza	Designación
1	8	SCHREDER 343252 NEOS 2 LED 5139 [Con forma, Steel, Blanco], [Flat glass] - 48 XP-G3@500mA WW 730 230V 01-50-747 343252
2	4	SCHREDER 456932 TECEO GEN2 2 5139 [Con forma, Plastico, Blanco], [Plano, Vidrio extra claro, Liso] Embellecimiento 128 XP-G3@300mA WW 730 230V 00-36-649 456932

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 343252 NEOS 2 LED 5139 [Con forma, Steel, Blanco], [Flat glass] - 48 XP-G3@500mA WW 730 230V 01-50-747 343252

8761 lm, 74.0 W, 1 x 1 x 48 XP-G3@500mA WW 730 230V 01-50-747 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-12.000	0.000	6.140	0.0	0.0	0.0
2	0.000	0.000	6.140	0.0	0.0	0.0
3	12.000	0.000	6.140	0.0	0.0	0.0
4	24.000	0.000	6.140	0.0	0.0	0.0
5	-12.000	17.000	6.140	0.0	0.0	180.0
6	0.000	17.000	6.140	0.0	0.0	180.0
7	12.000	17.000	6.140	0.0	0.0	180.0
8	24.000	17.000	6.140	0.0	0.0	180.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

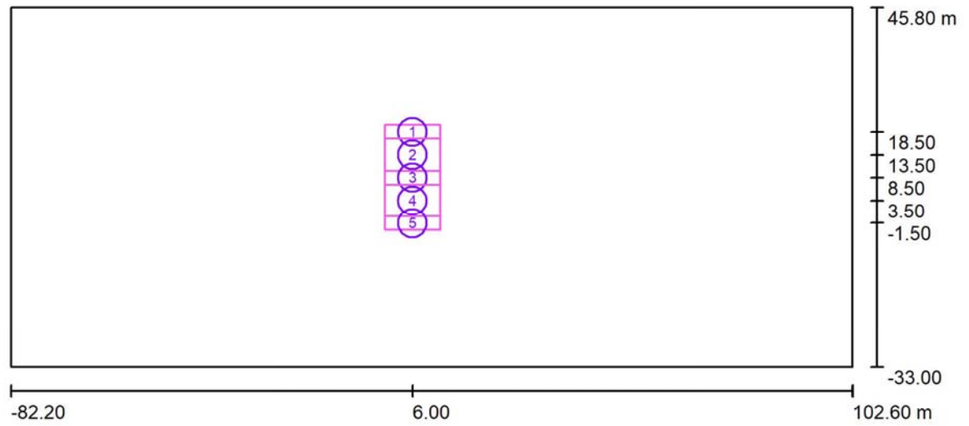
PASO INFERIOR / Luminarias (lista de coordenadas)

SCHREDER 456932 TECEO GEN2 2 5139 [Con forma, Plastico, Blanco], [Plano, Vidrio extra claro, Liso] Embellecimiento 128 XP-G3@300mA WW 730 230V 00-36-649 456932
16887 lm, 113.0 W, 1 x 1 x 128 XP-G3@300mA WW 730 230V 00-36-649 (Factor de corrección 1.000).

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	56.000	0.000	8.118	0.0	0.0	0.0
2	56.000	17.000	8.118	0.0	0.0	180.0
3	-44.000	0.000	8.118	0.0	0.0	0.0
4	-44.000	17.000	8.118	0.0	0.0	180.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1322

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Acera 2	perpendicular	32 x 8	30	17	45	0.581	0.387
2	Calzada 2	perpendicular	32 x 32	42	33	49	0.787	0.680
3	Arcén	perpendicular	32 x 8	35	31	37	0.896	0.835
4	Calzada 1	perpendicular	32 x 32	42	33	49	0.787	0.680
5	Acera 1	perpendicular	32 x 8	30	17	45	0.581	0.387

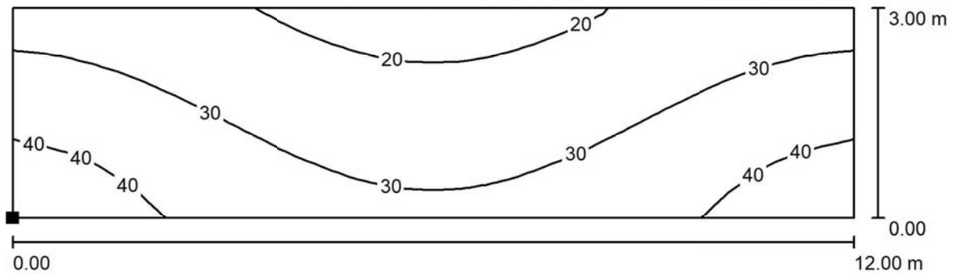
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	5	38	17	49	0.45	0.35

DIALux
26.03.2021

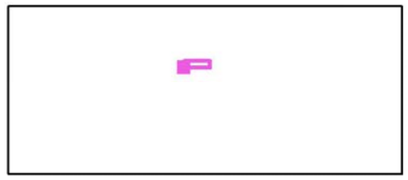
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Acera 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 17.000 m, 0.000 m)



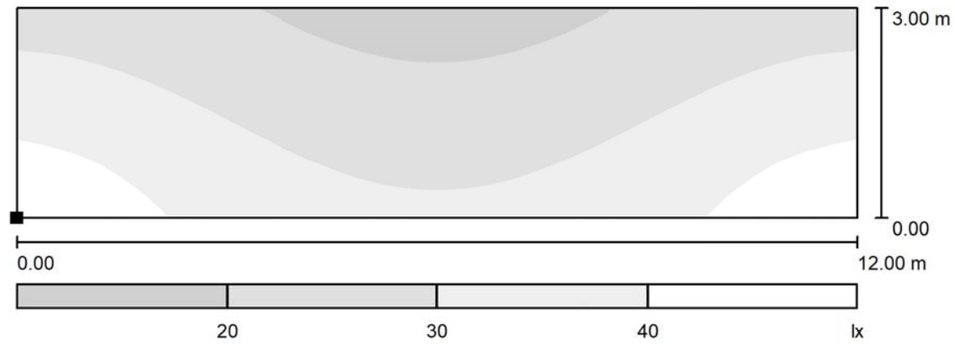
Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	17	45	0.581	0.387

DIALux
26.03.2021

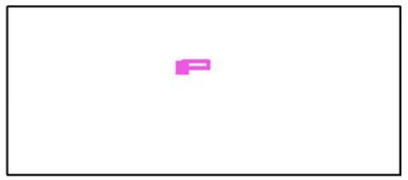
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Acera 2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 17.000 m, 0.000 m)

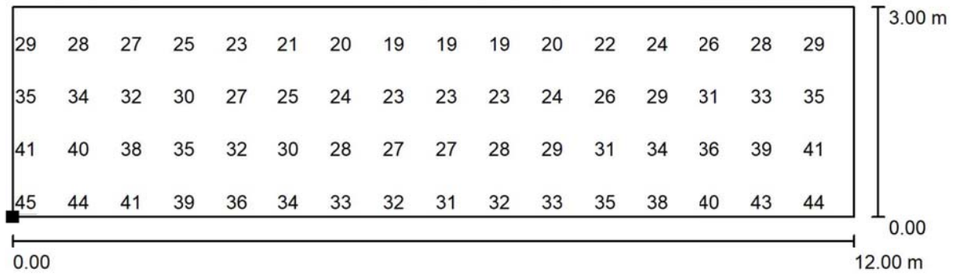


Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	17	45	0.581	0.387

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

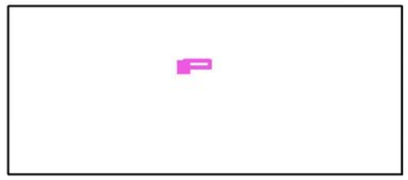
PASO INFERIOR / Acera 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 17.000 m, 0.000 m)

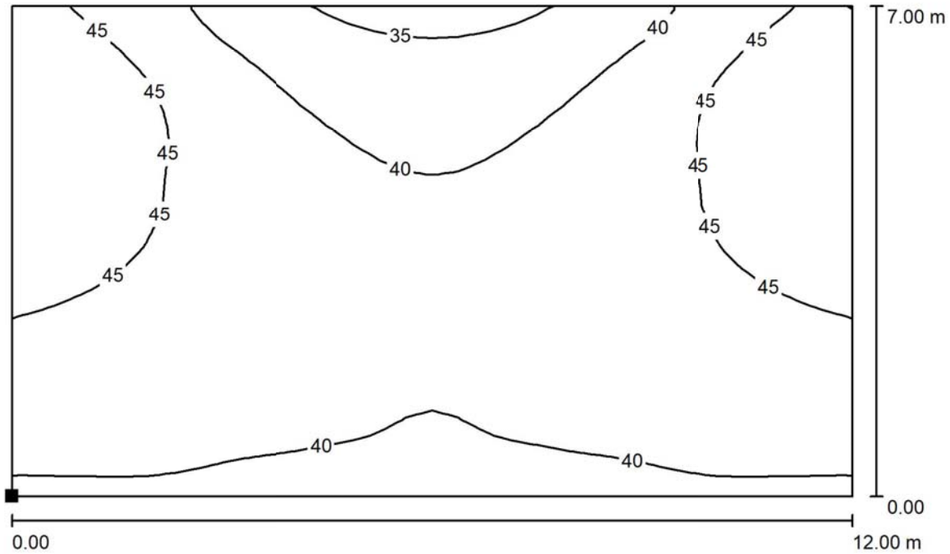


Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	17	45	0.581	0.387

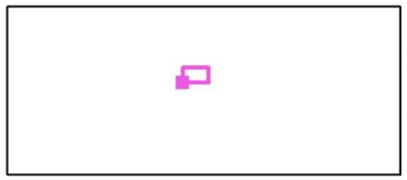
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Calzada 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 10.000 m, 0.000 m)

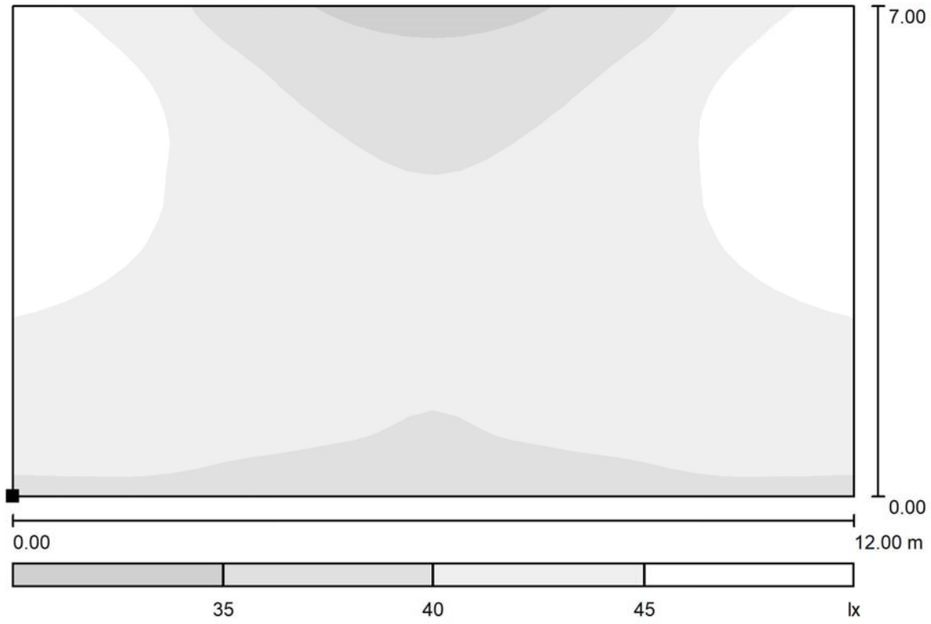


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
42	33	49	0.787	0.680

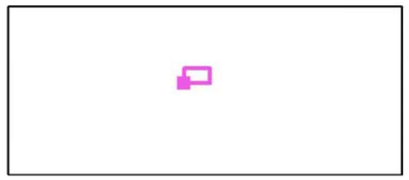
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Calzada 2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 10.000 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
42	33	49	0.787	0.680

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Calzada 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

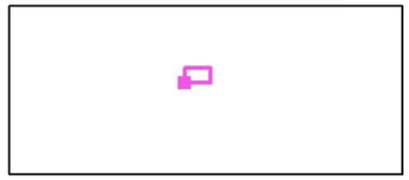
47	46	44	42	40	38	37	36	36	36	37	39	41	43	46	47
49	48	46	43	41	39	38	37	37	38	39	40	42	45	47	49
49	48	46	44	42	40	39	38	38	39	40	41	43	45	47	49
49	48	46	44	43	41	40	39	39	40	41	42	44	46	47	48
48	47	46	44	43	42	41	40	40	40	41	42	44	45	47	48
47	47	46	44	43	42	41	41	40	41	42	43	44	45	47	47
47	46	45	44	43	42	41	41	41	41	42	43	44	45	46	47
46	46	45	44	43	42	42	41	41	41	42	43	44	45	45	46
45	45	44	44	43	42	42	41	41	42	42	43	44	45	45	46
45	44	44	43	43	42	41	41	41	41	42	43	43	44	45	45
44	44	43	43	43	42	41	41	41	41	42	42	43	44	44	44
44	44	43	43	42	42	41	41	41	41	41	42	43	44	44	44
44	44	43	43	42	41	41	40	40	41	41	42	43	44	44	44
43	43	42	42	41	40	40	40	39	40	40	41	42	42	43	43
40	40	40	40	39	39	38	38	38	38	39	39	40	40	40	40

7.00 m
0.00
0.00
12.00 m

Valores en Lux, Escala 1 : 86

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 10.000 m, 0.000 m)



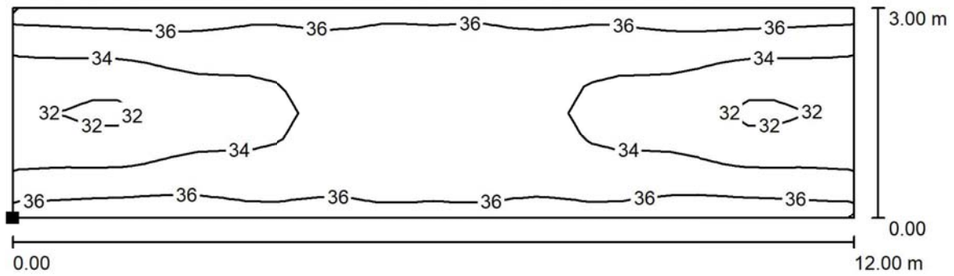
Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
42	33	49	0.787	0.680

DIALux
26.03.2021

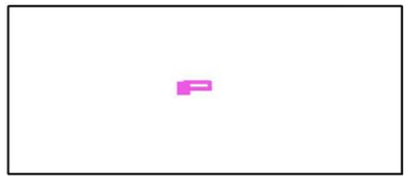
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Arcén / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 7.000 m, 0.000 m)



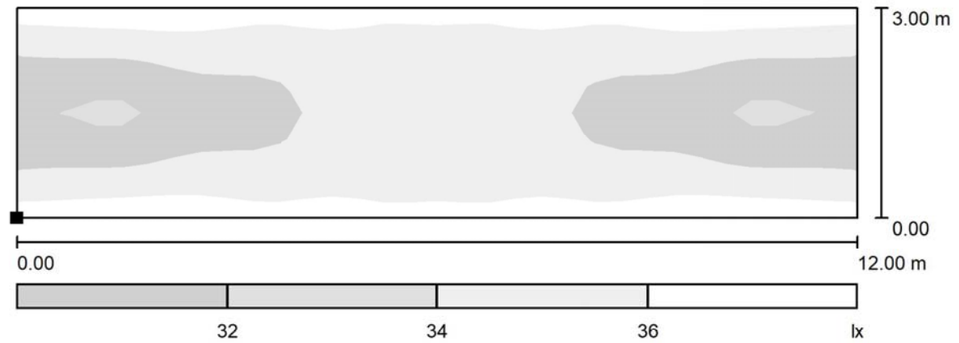
Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	31	37	0.896	0.835

DIALux
26.03.2021

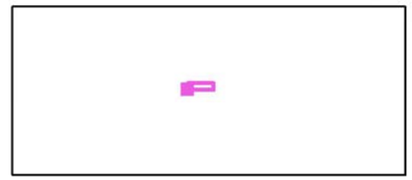
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Arcén / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 7.000 m, 0.000 m)

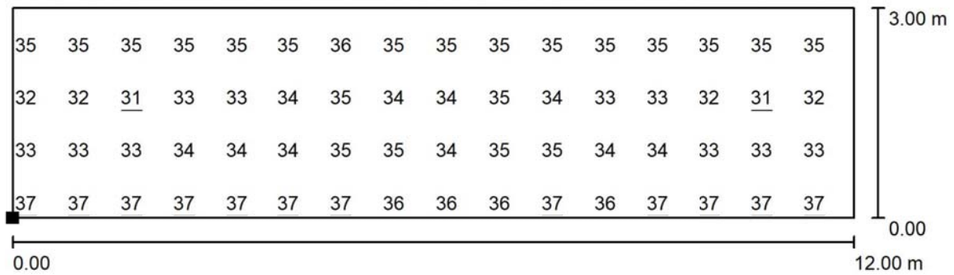


Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	31	37	0.896	0.835

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

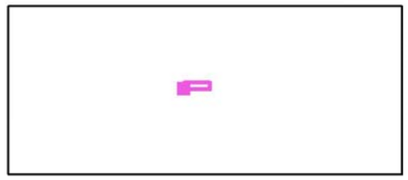
PASO INFERIOR / Arcén / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 7.000 m, 0.000 m)

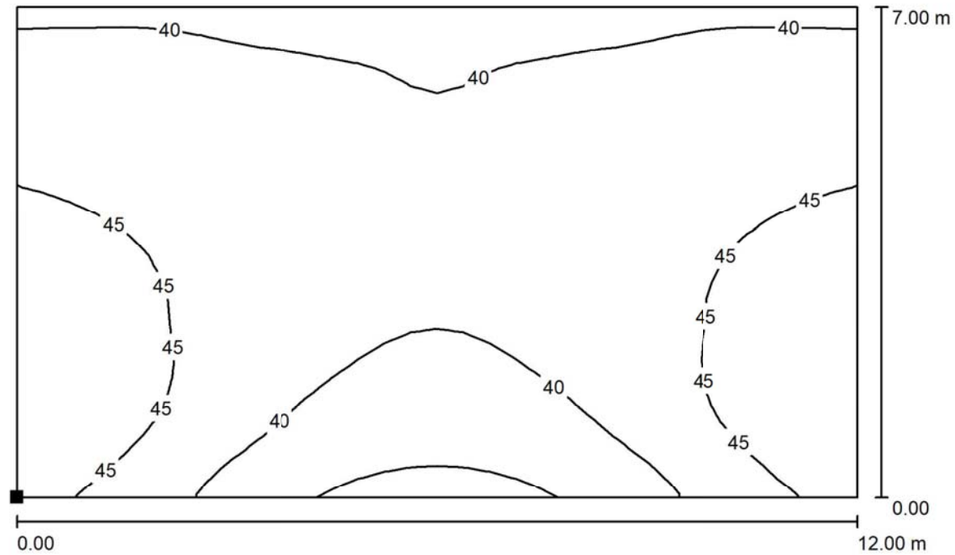


Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	31	37	0.896	0.835

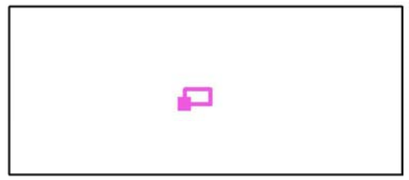
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Calzada 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

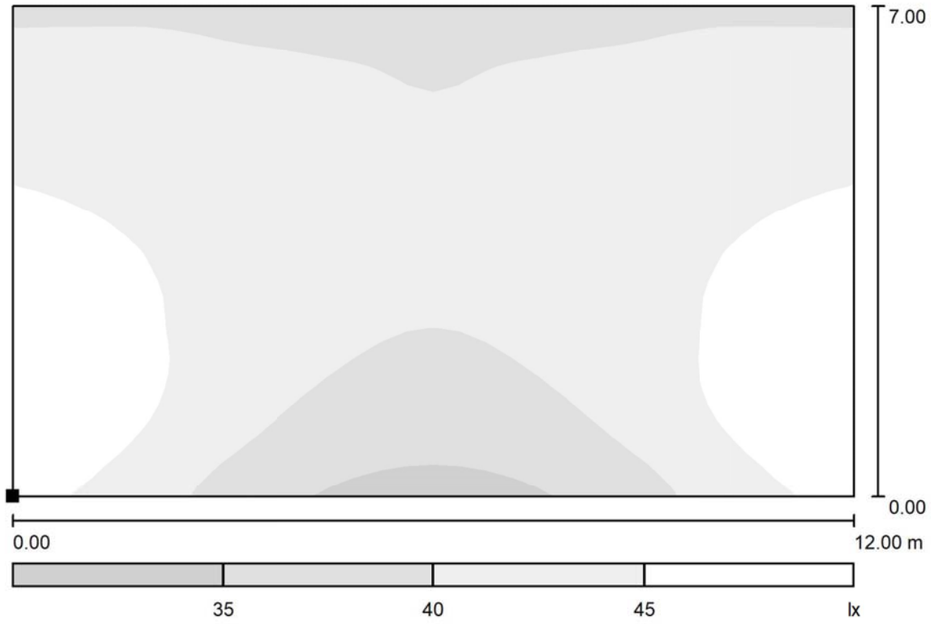


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
42	33	49	0.787	0.680

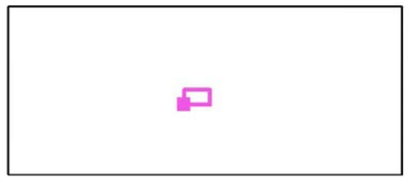
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Calzada 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



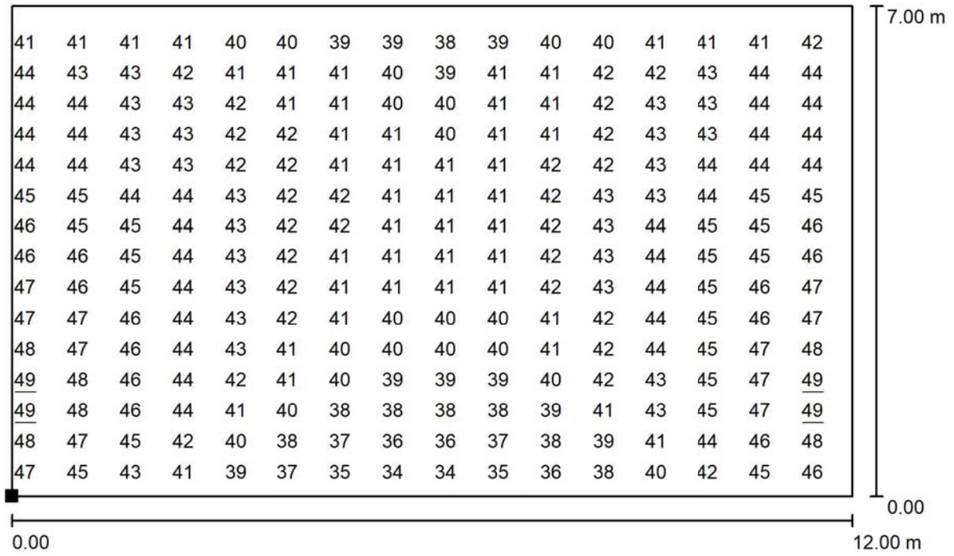
Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
42	33	49	0.787	0.680

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Calzada 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)

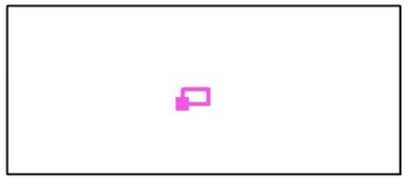
41	41	41	41	40	40	39	39	38	39	40	40	41	41	41	42
44	43	43	42	41	41	41	40	39	41	41	42	42	43	44	44
44	44	43	43	42	41	41	40	40	41	41	42	43	43	44	44
44	44	43	43	42	42	41	41	40	41	41	42	43	43	44	44
44	44	43	43	42	42	41	41	41	41	42	42	43	44	44	44
45	45	44	44	43	42	42	41	41	41	42	43	43	44	45	45
46	45	45	44	43	42	42	41	41	41	42	43	44	45	45	46
46	46	45	44	43	42	41	41	41	41	42	43	44	45	45	46
47	46	45	44	43	42	41	41	41	41	42	43	44	45	46	47
47	47	46	44	43	42	41	40	40	40	41	42	44	45	46	47
48	47	46	44	43	41	40	40	40	40	41	42	44	45	47	48
49	48	46	44	42	41	40	39	39	39	40	42	43	45	47	49
49	48	46	44	41	40	38	38	38	38	39	41	43	45	47	49
48	47	45	42	40	38	37	36	36	37	38	39	41	44	46	48
47	45	43	41	39	37	35	34	34	35	36	38	40	42	45	46



Valores en Lux, Escala 1 : 86

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

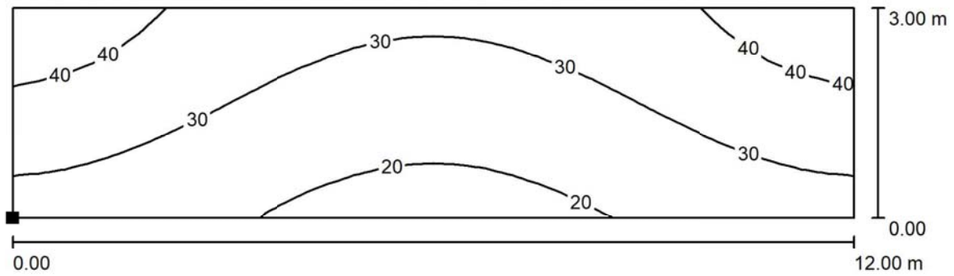


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
42	33	49	0.787	0.680

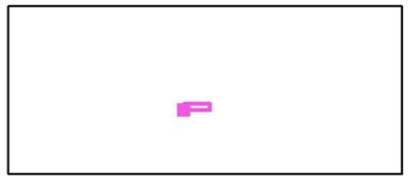
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Acera 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.000 m, 0.000 m)

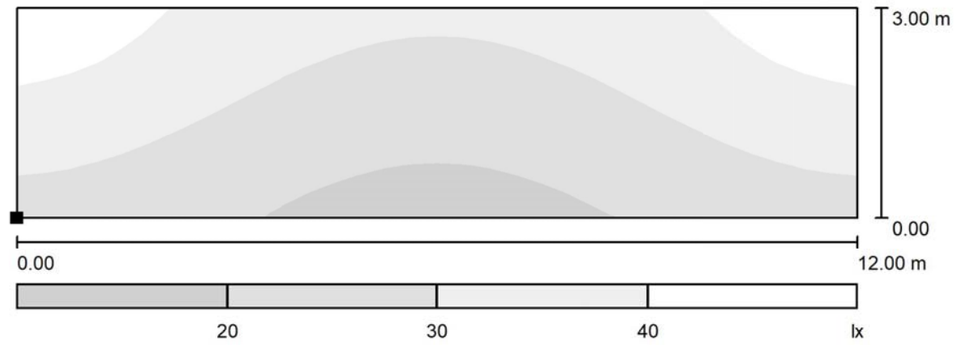


Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	17	45	0.581	0.387

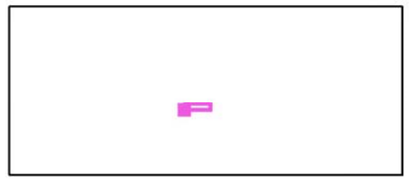
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / Acera 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.000 m, 0.000 m)



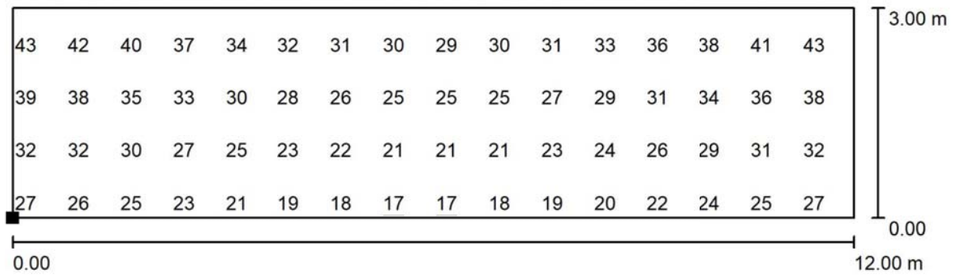
Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	17	45	0.581	0.387

DIALux
26.03.2021

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

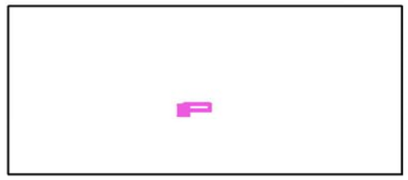
PASO INFERIOR / Acera 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.000 m, 0.000 m)



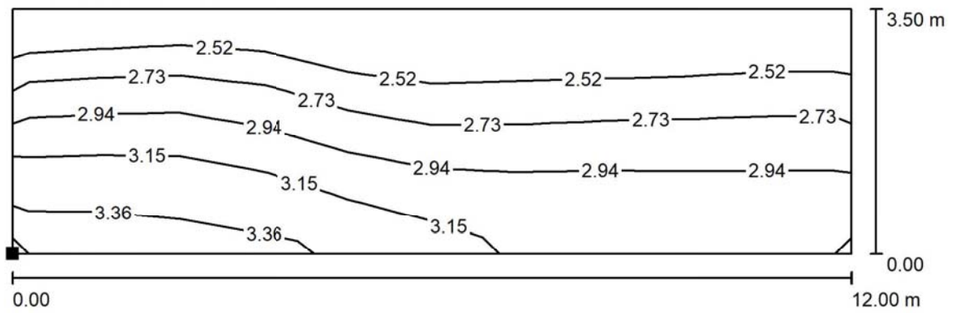
Trama: 32 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
30	17	45	0.581	0.387

DIALux
26.03.2021

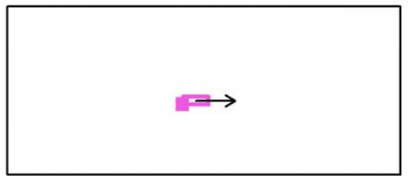
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 11 ME / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)

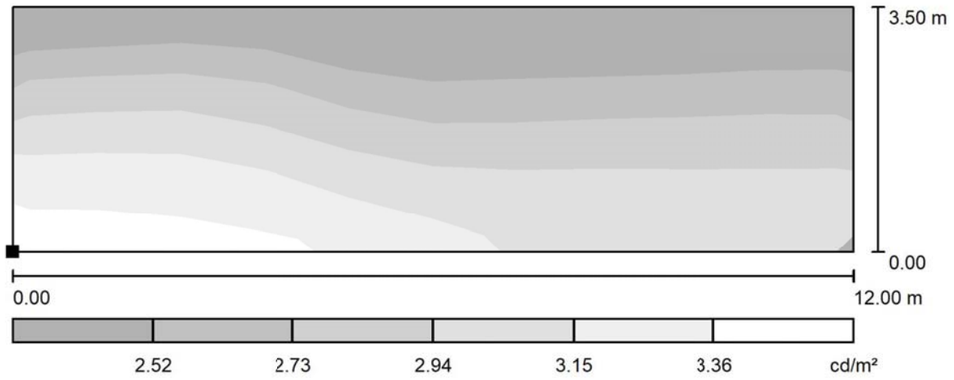


Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.84	0.81	0.89	0.01

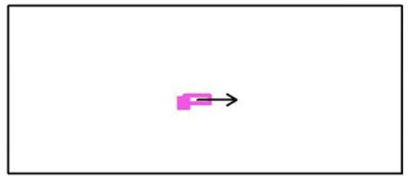
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 11 ME / Gama de grises (L)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

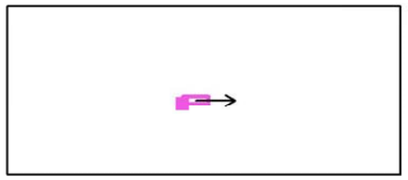
L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.84	0.81	0.89	0.01

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 11 ME / Gráfico de valores (L)

Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



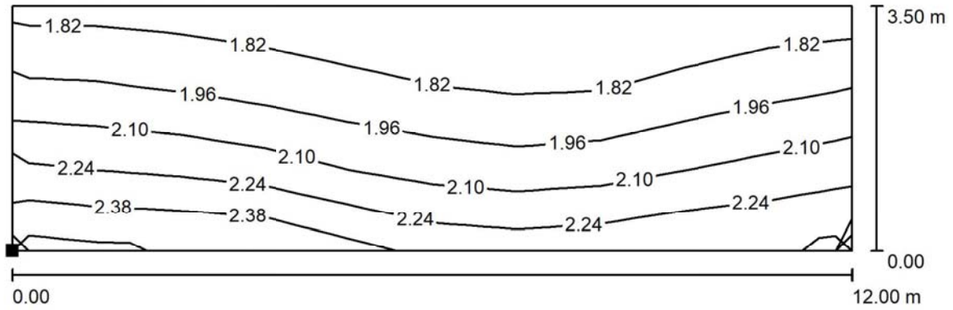
Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.84	0.81	0.89	0.01

DIALux
26.03.2021

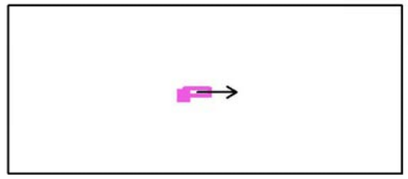
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 12 ME / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 3.500 m, 0.000 m)



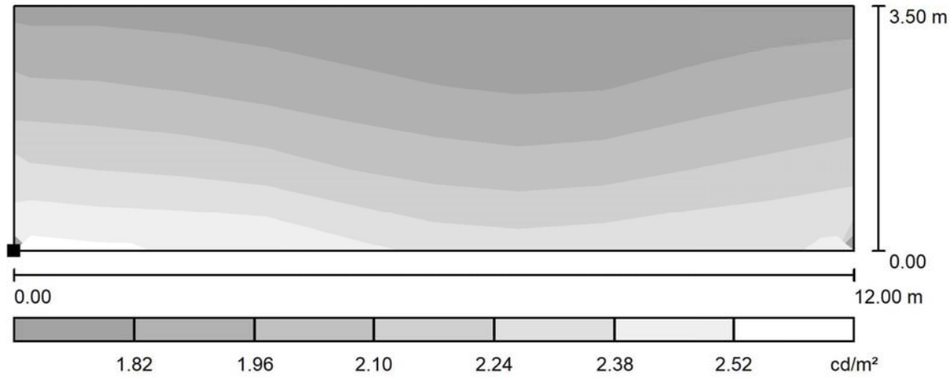
Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
2.02	0.85	0.89	0.01

DIALux
26.03.2021

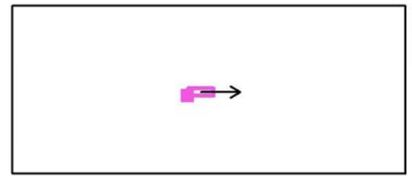
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 12 ME / Gama de grises (L)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 3.500 m, 0.000 m)

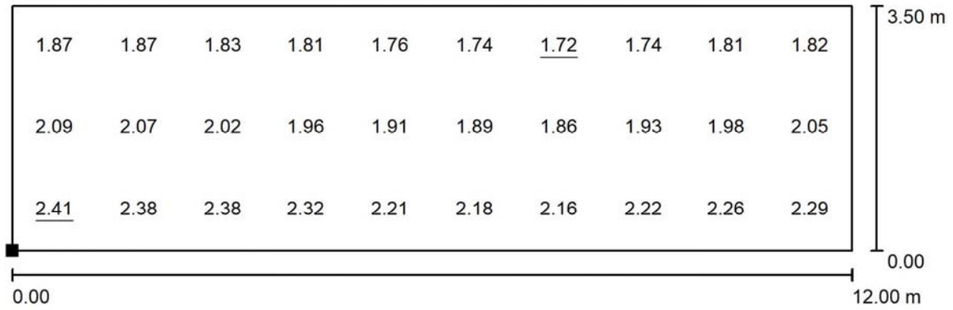


Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
2.02	0.85	0.89	0.01

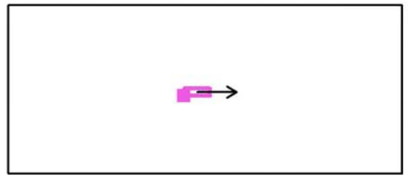
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 12 ME / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 3.500 m, 0.000 m)

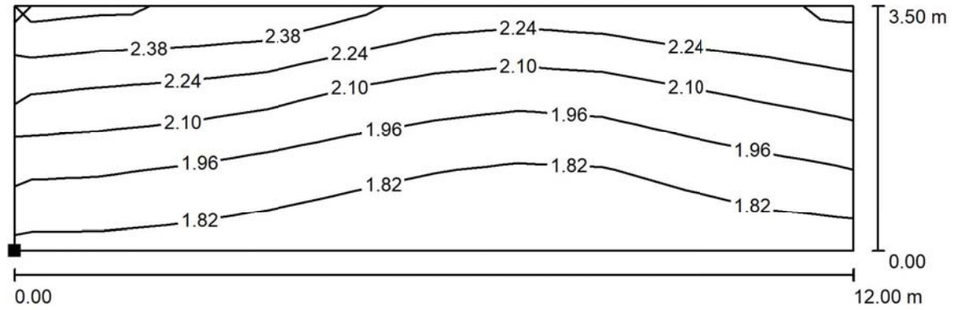


Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
2.02	0.85	0.89	0.01

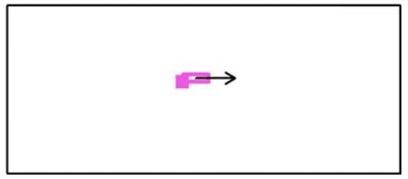
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 21 ME / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 10.000 m, 0.000 m)

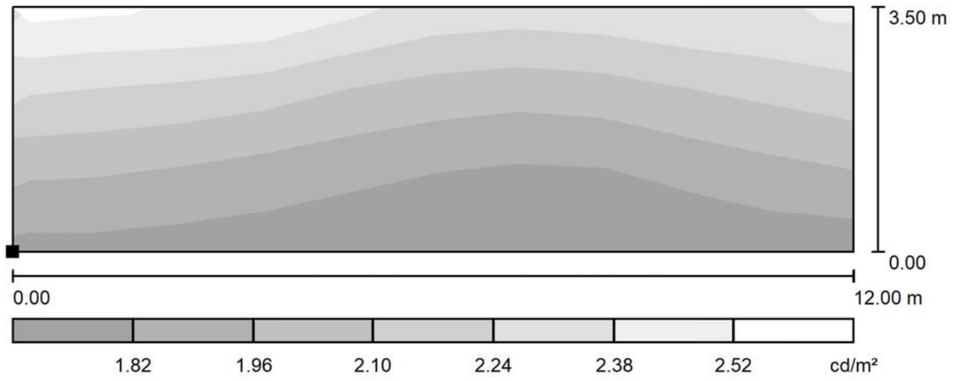


Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 11.750 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
2.02	0.85	0.89	0.01

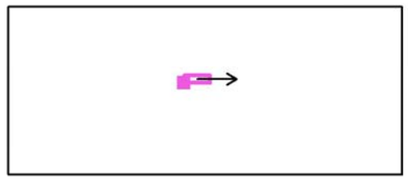
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 21 ME / Gama de grises (L)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 10.000 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 11.750 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

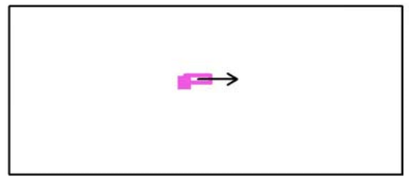
L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.02	0.85	0.89	0.01

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 21 ME / Gráfico de valores (L)

Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 10.000 m, 0.000 m)



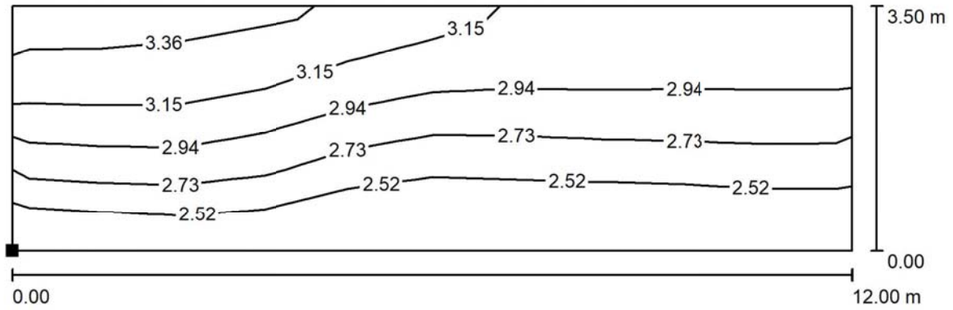
Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 11.750 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.02	0.85	0.89	0.01

DIALux
26.03.2021

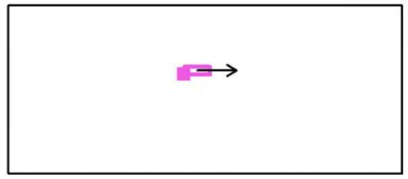
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 22 ME / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 13.500 m, 0.000 m)



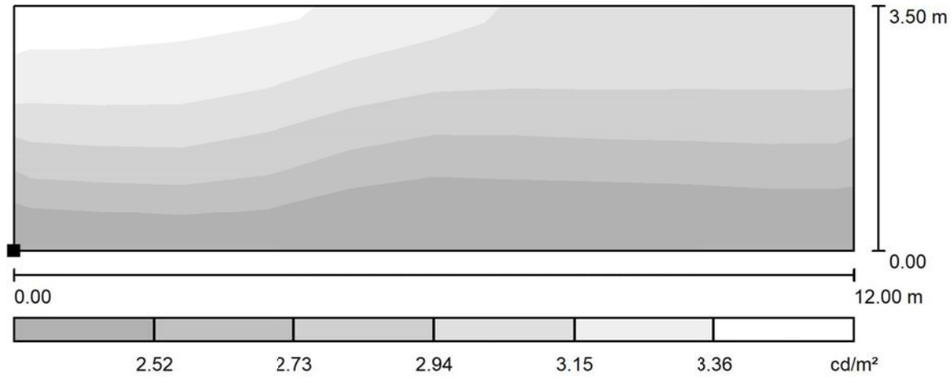
Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 15.250 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.84	0.81	0.89	0.01

DIALux
26.03.2021

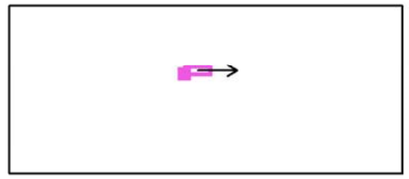
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 22 ME / Gama de grises (L)



Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 13.500 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 15.250 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.84	0.81	0.89	0.01

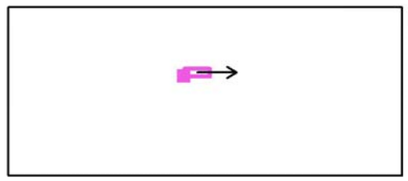
DIALux
26.03.2021

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASO INFERIOR / CALZADA 22 ME / Gráfico de valores (L)

Valores en Candela/m², Escala 1 : 86

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 13.500 m, 0.000 m)



Trama: 10 x 3 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 15.250 m, 1.500 m)
Dirección visual: 0.0 °
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	Ul	L_v [cd/m²]
2.84	0.81	0.89	0.01

ANEJO Nº 16: REPLANTEO

TYPSA

FACTOR(IA)
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 RED DE BASES DE REPLANTEO 3

3 DATOS PARA EL REPLANTEO 4

3.1 Introducción 4

3.2 Listados de replanteo 5

3.3 Accesos a Palmas Altas 9

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo recoge los datos necesarios para efectuar el replanteo de los distintos ejes viarios considerados en el proyecto de las obras.

Por su relación directa con el tema, se adjunta también la documentación referente a las bases de replanteo de obra.

En definitiva, el anejo contiene los listados de replanteo de los ejes de trazado del proyecto y la información relativa a las bases de replanteo empleadas en la obtención de los mismos.

2 RED DE BASES DE REPLANTEO

Para garantizar el correcto replanteo de las obras proyectadas, se han materializado hasta un total de 7 bases, cuatro de ellas se han tomado del “Proyecto Ordenación Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario.1ª Fase”.Se han podido añadir estas bases porque coincide en ambos proyectos la base de referencia adoptada, Red Básica. Se cubre así, la banda asociada al trazado del conjunto de todos los viales proyectados, procurando satisfacer los siguientes requisitos de implantación:

- Intervisibilidad con la base anterior y posterior
- Amplio dominio visual de la traza
- Emplazamiento fuera de los límites de la futura afección de la obra
- Señalización duradera

La denominación de las bases de replanteo responde a las siglas BR-x, donde x es un número comprendido entre 1 y 5, y para las bases del “Proyecto Ordenación Dársena del Cuarto y Proyecto de Urbanización: Acceso y Viario.1ª Fase” entre 1000 y 1002.

Todas las bases se han materializado en el terreno de forma permanente mediante señales del tipo hito feno o en su defecto y dependiendo del terreno por Clavos Geopunt, con el objeto de que los futuros trabajos (replanteo de estructuras, toma de datos, etc.) puedan realizarse en el mismo sistema de coordenadas que los trabajos que han servido de base para la obtención de la cartografía.

En el Anejo nº1: “Cartografía y topografía”, se indican los aparatos utilizados, el método de observación, las libretas de campo, los datos necesarios para la perfecta definición de todas y cada una de las bases de replanteo y, por último, la memoria de los trabajos ejecutados.

FCIA FACTOR CIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

3 DATOS PARA EL REPLANTEO

3.1 Introducción

Los listados que se adjuntan en el presente Anejo permiten el replanteo de todos los ejes definidos en el proyecto. Los datos que se relacionan son los correspondientes a los métodos de bisección y polares.

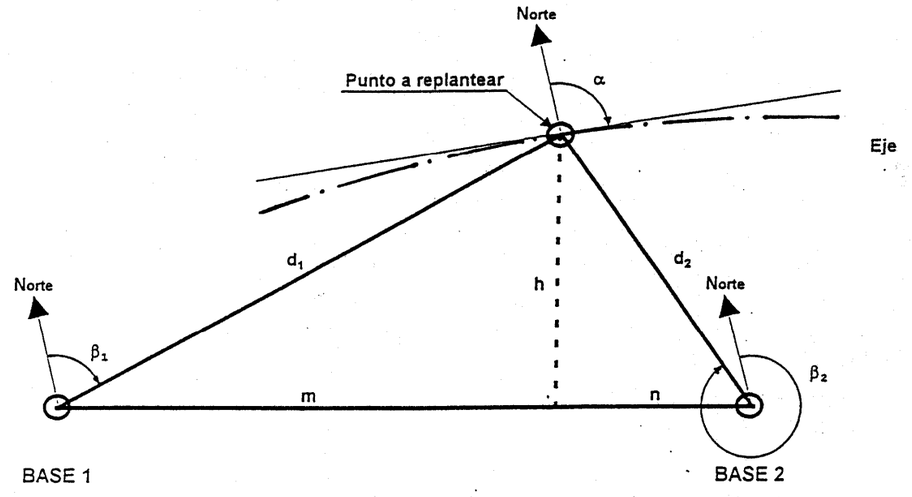
En la Ronda Urbana se replantean los puntos del eje equidistantes entre sí con una cadencia de 20 metros, así como los puntos singulares. Para el resto de viales se replantean los puntos con una equidistancia de 10 metros, además de los puntos singulares.

Los listados se han calculado con, al menos, dos puntos de solape entre cada par de bases consecutivas. Las bases seleccionadas para el replanteo de cada eje son, de entre todas las existentes, las que se presentan la ubicación más conveniente para dicho cometido.

La estructura de presentación de listados es la siguiente:

- Ronda Urbana
- Accesos a Palmas Altas Norte

En el esquema que se acompaña a continuación se resumen los parámetros que figuran en cada una de las columnas de los listados a los que hemos hecho referencia en el párrafo anterior.



BASE 1 PUNTO | DISTAN. = Distancia de la BASE 1 al PUNTO a replantear = d_1

BASE 1 PUNTO | AZIMUT = Ángulo desde la BASE 1 al PUNTO a replantear = β_1

BASE 2 PUNTO | DISTAN. = Distancia de la BASE 2 al PUNTO a replantear = d_2

BASE 2 PUNTO | AZIMUT = Ángulo desde la BASE 2 al PUNTO a replantear = β_2

ALTURA PTO BAS = Distancia del PUNTO a la recta que une las BASES 1 y 2 = h

PROY B-1 PUNTO = Longitud de la proyección de la distancia de la BASE 1 al PUNTO, sobre la recta que une las BASES 1 y 2 = m

PROY B-2 PUNTO = Longitud de la proyección de la distancia de la BASE 2 al PUNTO, sobre la recta que une las BASES 1 y 2 = n

3.2 Listados de replanteo

Vert. 1= BR-1 X= 235189.180 Y=4137528.217 Coeficiente de Anamorfosis = 1.00046394
Longitud= 151.846 Azimut= 226.0228
Vert. 2= BR-2 X= 235128.797 Y=4137388.817 Reducción al nivel del mar = 1.00000127

P.K.	Punto X	Punto Y	Vertice 1 - Punto Azimut	Vertice 1 - Punto Dist.	Vertice 2 - Punto Azimut	Vertice 2 - Punto Dist.	Altura Punto Azimut	Pry. B-1 Pto.Bas	Pry. B-2 Punto	Pry. B-2 Punto
0.000	235121.739	4137490.057	225.7217	77.453	267.2194	101.439	395.5690	46.695	61.794	90.122
20.000	235117.714	4137470.602	200.2569	91.756	256.8054	82.494	391.4248	42.658	81.237	70.679
21.448	235117.729	4137469.154	198.4127	92.660	256.0245	81.058	391.2839	42.069	82.559	69.357
40.000	235118.191	4137450.608	198.4127	105.130	247.1656	62.665	389.1785	34.277	99.385	52.531
60.000	235118.690	4137430.614	198.4127	120.340	239.8193	42.982	384.8956	25.876	117.525	34.391
80.000	235119.188	4137410.620	198.4127	136.786	234.1782	23.816	373.5748	17.475	135.665	16.251
100.000	235119.687	4137390.627	198.4127	154.073	229.7744	9.284	312.4829	9.074	153.805	-1.889
120.000	235120.186	4137370.633	198.4127	171.947	226.2722	20.111	228.1558	0.674	171.945	-20.029
140.000	235120.684	4137350.639	198.4127	190.242	223.4363	39.012	213.3296	7.727	190.085	-38.169
160.000	235121.183	4137330.645	198.4127	208.849	221.1018	58.641	208.2855	16.128	208.225	-56.309
180.000	235121.682	4137310.651	198.4127	227.690	219.1513	78.452	205.7792	24.528	226.365	-74.449
200.000	235122.180	4137290.658	198.4127	246.713	217.5003	98.337	204.2849	32.929	244.505	-92.589
220.000	235122.679	4137270.664	198.4127	265.877	216.0864	118.257	203.2936	41.330	262.645	-110.729
240.000	235123.177	4137250.670	198.4127	285.155	214.8632	138.197	202.5882	49.731	280.785	-128.869
260.000	235123.676	4137230.676	198.4127	304.525	213.7952	158.150	202.0608	58.131	298.925	-147.009
280.000	235124.175	4137210.682	198.4127	323.970	212.8552	178.112	201.6516	66.532	317.065	-165.149
300.000	235124.673	4137190.689	198.4127	343.478	212.0218	198.080	201.3248	74.933	335.205	-183.289
320.000	235125.172	4137170.695	198.4127	363.039	211.2781	218.051	201.0579	83.333	353.345	-201.429
340.000	235125.671	4137150.701	198.4127	382.644	210.6105	238.026	200.8358	91.734	371.485	-219.569
360.000	235126.169	4137130.707	198.4127	402.287	210.0080	258.004	200.6481	100.135	389.625	-237.709
380.000	235126.668	4137110.714	198.4127	421.962	209.4617	277.983	200.4874	108.536	407.765	-255.849
400.000	235127.166	4137090.720	198.4127	441.666	208.9641	297.964	200.3482	116.936	425.905	-273.989
420.000	235127.665	4137070.726	198.4127	461.395	208.5091	317.946	200.2265	125.337	444.045	-292.129
427.663	235127.856	4137063.065	198.4127	468.960	208.3448	325.603	200.1839	128.556	450.995	-299.080
440.000	235128.333	4137050.738	196.6674	481.118	208.0692	337.923	200.0874	133.890	462.112	-310.196

FCIAJ FACTORCIAJ
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

P.K.	Punto X	Punto Y	Vertice 1 - Punto Azimut	Vertice 1 - Punto Dist.	Vertice 2 - Punto Azimut	Vertice 2 - Punto Dist.	Altura Pto.Bas	Pry. B-1 Punto	Pry. B-2 Punto		
460.000	235129.823	4137030.795	193.8380	500.719	207.5610	357.858	199.8176	143.180	479.812	-327.896
480.000	235132.197	4137010.938	191.0086	520.167	206.9848	377.719	199.4272	153.247	497.081	-345.165
500.000	235135.451	4136991.207	188.1792	539.442	206.3483	397.482	198.9346	164.071	513.886	-361.970
520.000	235139.579	4136971.639	185.3497	558.526	205.6584	417.124	198.3550	175.631	530.193	-378.277
540.000	235144.572	4136952.274	182.5203	577.401	204.9209	436.626	197.7004	187.904	545.970	-394.054
560.000	235150.421	4136933.150	179.6909	596.052	204.1407	455.969	196.9811	200.866	561.187	-409.271
580.000	235157.114	4136914.305	176.8615	614.465	203.3222	475.137	196.2055	214.492	575.813	-423.897
600.000	235164.637	4136895.775	174.0320	632.625	202.4693	494.114	195.3805	228.754	589.819	-437.903
620.000	235172.976	4136877.598	171.2026	650.519	201.5852	512.887	194.5121	243.624	603.177	-451.261
640.000	235182.114	4136859.810	168.3732	668.135	200.6730	531.441	193.6053	259.072	615.862	-463.946
660.000	235192.034	4136842.445	165.5438	685.460	199.7351	549.765	192.6644	275.069	627.848	-475.932
680.000	235202.715	4136825.539	162.7144	702.484	198.7739	567.845	191.6932	291.583	639.111	-487.195
700.000	235214.137	4136809.123	159.8849	719.194	197.7914	585.671	190.6948	308.581	649.629	-497.713
720.000	235226.277	4136793.231	157.0555	735.581	196.7895	603.231	189.6719	326.030	659.382	-507.466
740.000	235239.111	4136777.894	154.2261	751.635	195.7697	620.516	188.6271	343.894	668.350	-516.434
760.000	235252.614	4136763.143	151.3967	767.344	194.7337	637.513	187.5624	362.139	676.515	-524.599
780.000	235266.759	4136749.006	148.5673	782.701	193.6825	654.214	186.4796	380.730	683.862	-531.946
800.000	235281.518	4136735.511	145.7378	797.697	192.6176	670.609	185.3804	399.628	690.375	-538.459
820.000	235296.863	4136722.686	142.9084	812.321	191.5399	686.688	184.2664	418.797	696.042	-544.126
840.000	235312.761	4136710.555	140.0790	826.566	190.4504	702.443	183.1387	438.198	700.852	-548.936
860.000	235329.183	4136699.142	137.2496	840.424	189.3501	717.864	181.9985	457.795	704.795	-552.879
880.000	235346.096	4136688.470	134.4201	853.887	188.2397	732.944	180.8469	477.547	707.864	-555.948
900.000	235363.467	4136678.560	131.5907	866.947	187.1199	747.674	179.6849	497.416	710.052	-558.136
920.000	235381.260	4136669.432	128.7613	879.597	185.9916	762.047	178.5131	517.362	711.355	-559.439
940.000	235399.442	4136661.103	125.9319	891.830	184.8553	776.053	177.3325	537.347	711.771	-559.855
960.000	235417.975	4136653.591	123.1025	903.639	183.7115	789.686	176.1437	557.331	711.298	-559.382
980.000	235436.824	4136646.909	120.2730	915.017	182.5609	802.940	174.9474	577.274	709.938	-558.022
995.638	235451.758	4136642.272	118.0608	923.611	181.6568	813.032	174.0071	592.813	708.258	-556.342
1000.000	235455.946	4136641.051	118.0608	925.978	181.4047	815.822	173.7451	597.139	707.714	-555.798
1020.000	235475.146	4136635.453	118.0608	937.013	180.2655	828.782	172.5667	616.973	705.221	-553.305

	Punto		Vertice 1 - Punto		Vertice 2 - Punto		Altura	Pry. B-1	Pry. B-2
P.K.	X	Y	Azimut	Dist.	Azimut	Dist.	Pto.Bas	Punto	Punto
1040.000	235494.347	4136629.854	118.0608	948.341	179.1531	842.018	171.4250	636.808	702.727	-550.811
1060.000	235513.547	4136624.256	118.0608	959.951	178.0673	855.517	170.3190	656.643	700.233	-548.317
1080.000	235532.748	4136618.658	118.0608	971.834	177.0077	869.265	169.2476	676.477	697.740	-545.824
1100.000	235551.948	4136613.060	118.0608	983.980	175.9740	883.252	168.2099	696.312	695.246	-543.330
1120.000	235571.149	4136607.462	118.0608	996.379	174.9658	897.466	167.2048	716.147	692.752	-540.836
1140.000	235590.350	4136601.864	118.0608	1009.022	173.9826	911.897	166.2313	735.981	690.259	-538.343
1160.000	235609.550	4136596.265	118.0608	1021.899	173.0240	926.535	165.2883	755.816	687.765	-535.849
1180.000	235628.751	4136590.667	118.0608	1035.003	172.0894	941.369	164.3748	775.650	685.271	-533.355
1200.000	235647.951	4136585.069	118.0608	1048.323	171.1784	956.392	163.4899	795.485	682.778	-530.862
1205.384	235653.120	4136583.562	118.0608	1051.945	170.9371	960.466	163.2564	800.824	682.106	-530.190
1220.000	235667.024	4136579.063	121.7828	1062.160	170.3082	971.862	162.6542	815.365	680.709	-528.793
1238.640	235684.334	4136572.161	126.5294	1076.174	169.5775	987.242	161.9713	833.983	680.163	-528.247
1240.000	0.000	0.000	100.0000	4142290.711	203.6148	4142148.175	203.6140	1428096.036	3888330.495	-3888178.579
1260.000	0.000	0.000	100.0000	4142290.711	203.6148	4142148.175	203.6140	1428096.036	3888330.495	-3888178.579
1280.000	0.000	0.000	100.0000	4142290.711	203.6148	4142148.175	203.6140	1428096.036	3888330.495	-3888178.579
1300.000	0.000	0.000	100.0000	4142290.711	203.6148	4142148.175	203.6140	1428096.036	3888330.495	-3888178.579

3.3 Accesos a Palmas Altas

P.K.	Punto X	Punto Y	Vertice 1 - Punto Azimut	Vertice 1 - Punto Dist.	Vertice 2 - Punto Azimut	Vertice 2 - Punto Dist.	Altura Punto Azimut	Pry. B-1 Pto.Bas	Pry. B-1 Punto	Pry. B-2 Punto
Vert. 1= BR-1 X= 235189.180 Y=4137528.217 Coeficiente de Anamorfosis = 1.00046394										
Longitud= 151.846 Azimut= 226.0228										
Vert. 2= BR-2 X= 235128.797 Y=4137388.817 Reducción al nivel del mar = 1.00000127										
0.000	235144.158	4137200.317	394.3284	330.823	208.6868	189.037	194.8236	88.978	318.633	-166.717
20.000	235142.378	4137220.238	394.3284	311.371	209.6008	169.047	194.8822	79.432	301.069	-149.153
40.000	235140.599	4137240.158	394.3284	291.991	210.6365	149.057	194.9565	69.886	283.505	-131.589
60.000	235138.820	4137260.079	394.3284	272.700	211.8190	129.068	195.0538	60.339	265.941	-114.025
80.000	235137.040	4137280.000	394.3284	253.517	213.1810	109.079	195.1867	50.793	248.377	-96.461
100.000	235135.261	4137299.920	394.3284	234.469	214.7652	89.090	195.3793	41.246	230.813	-78.897
120.000	235133.481	4137319.841	394.3284	215.592	216.6281	69.103	195.6833	31.700	213.249	-61.333
140.000	235131.702	4137339.762	394.3284	196.935	218.8461	49.118	196.2347	22.154	195.685	-43.769
160.000	235129.922	4137359.682	394.3284	178.566	221.5244	29.143	197.5422	12.607	178.120	-26.204
175.000	235128.588	4137374.623	394.3284	165.037	223.9211	14.189	200.9382	5.447	164.947	-13.031

P.K.	Punto X	Punto Y	Vertice 1 - Punto Azimut	Vertice 1 - Punto Dist.	Vertice 2 - Punto Azimut	Vertice 2 - Punto Dist.	Altura Pto.Bas	Pry. B-1 Punto	Pry. B-1 Punto	Pry. B-2 Punto	Pry. B-2 Punto
Vert. 1= BR-1	X= 235189.180	Y=4137528.217	Coeficiente de Anamorfosis = 1.00046394								
			Longitud= 151.846		Azimut= 226.0228						
Vert. 2= BR-2	X= 235128.797	Y=4137388.817	Reducción al nivel del mar = 1.00000127								
0.000	235110.631	4137427.851	204.8478	127.390	242.2748	43.034	372.2707	32.169	123.262	28.654	
20.000	235109.110	4137407.909	204.8478	144.451	237.3837	27.411	349.0226	25.642	142.157	9.759	
40.000	235107.588	4137387.967	204.8478	162.182	233.5433	21.216	297.4485	19.114	161.052	-9.136	
60.000	235106.067	4137368.025	204.8478	180.387	230.4686	30.791	252.8322	12.587	179.947	-28.031	
80.000	235104.545	4137348.082	204.8478	198.934	227.9623	47.385	234.1863	6.060	198.842	-46.926	
100.000	235103.024	4137328.140	204.8478	217.738	225.8861	65.893	225.5710	0.468	217.737	-65.821	
115.000	235101.883	4137313.184	204.8478	231.970	224.5508	80.242	221.7647	5.363	231.908	-79.992	

ANEJO Nº 17: OCUPACIÓN DE SUELOS

TYPSA

FACTOR CIA

C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

1 GENERAL 3

1 GENERAL

El proyecto inicial redactado, de fecha julio de 2008, recogía en este anejo nº 17 una descripción de los trabajos que servirían de base para llevar a cabo la disposición de los terrenos donde quedarían implantadas las obras definidas en el mismo. El anejo concluía, además, con una valoración económica de las superficies previsiblemente afectadas con la ejecución de los trabajos.

En el periodo transcurrido tras la realización del citado documento, y habiéndose obtenido su aprobación por parte de la Gerencia de Urbanismo, se ha ido avanzando en la tramitación para la obtención de los terrenos necesarios, continuando este proceso en el momento de la redacción del presente proyecto.

Con todo esto no se procede a desarrollar el contenido de este anejo, al estar actualmente en avance la adquisición de los terrenos a ocupar.

ANEJO Nº 18: REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Índice

1 GENERALIDADES 3

2 TRABAJOS DESARROLLADOS 3

3 RESUMEN DE LOS CONTACTOS MANTENIDOS. 4

4 CUADRO RESUMEN DE SERVICIOS 6

4.1 Conducciones de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas 6

4.2 Líneas Eléctricas 7

4.3 Líneas Telefónicas 8

4.4 Conducciones de Gas 9

5 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y DE LAS REPOSICIONES PROYECTADAS 10

5.1 Conducciones de Abastecimiento y Saneamiento 10

5.1.1 S.A. 001, Abastecimiento entre el P.K.0+000 y el P.K. 0+800 10

5.1.2 S.A. 002, Abastecimiento entre el P.K.0+600 y el P.K. 0+800 10

5.1.3 S.A. 003, Abastecimiento, entre el P.K.0+600 y el P.K. 0+800 10

5.1.4 S.A. 004, Ovoide de Saneamiento, entre el P.K.0+000 y el P.K. 1+240 11

5.1.5 S.A. 005, Saneamiento entre el P.K.0+780 y el P.K. 0+800 11

5.2 Líneas Eléctricas 12

5.2.1 S.A. 021, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+650 12

5.2.2 S.A. 022, Línea Eléctrica Soterrada de Media Tensión entre el P.K.0+000 y el P.K. 0+80013

5.2.3 S.A. 023, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+800 y el P.K. 1+200 .. 14

5.2.4 S.A. 024, Línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión entre el P.K.0+700 y el P.K. 1+000 14

5.2.5 S.A. 025, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+800 y el P.K. 1+200 .. 15

5.2.6 S.A. 026, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+800 y el P.K. 1+200 .. 16

5.2.7 S.A. 027, Torres de Iluminación del Puente del Quinto centenario. P.K. 0+000 16

5.3 Líneas telefónicas 17

5.4 Conducciones de Gas 17

1 GENERALIDADES

En este anejo se han incluido los servicios localizados en el área de afección de las obras proyectadas para la Ronda Urbana Palmas Altas – El Pitamo, Tramo: Avda. de las Razas – Palmas Altas Sur. Los citados servicios han sido detectados en los reconocimientos de campo realizados, o nos han sido indicados por los organismos y empresas que operan en la zona de afección, al objeto de considerar su reposición en el caso de que resulten afectados.

Los servicios detectados a lo largo del trazado proyectado para la Ronda Urbana son los siguientes.

- Líneas Eléctricas.
- Líneas de Telecomunicaciones.
- Instalaciones de Abastecimiento y Saneamiento de Agua.
- Conducciones de Gas

2 TRABAJOS DESARROLLADOS

Para la determinación de los servicios afectados por la ejecución de las obras proyectadas para la autovía, y una vez definido el trazado geométrico de todas ellas, se han realizado unos reconocimientos de campo en los que se han localizado e identificado cada uno de los servicios que se afectan. Este reconocimiento se ha completado con una campaña topográfica para tomar las coordenadas de todos los elementos de estos servicios que se han considerados necesarios para la definición de la situación de los mismos.

Una vez localizados los servicios que se ven afectados, se ha establecido contacto con cada una de las compañías, organismos gestores o propietarios de cada servicio, que son los siguientes en nuestra zona de actuación:

- **Emasesa, S.A.**
- **Confederación Hidrográfica de Guadalquivir, Ministerio de Medio Ambiente.**
- **Red Eléctrica Española, S.A.**
- **Sevillana-Endesa, S.A.**
- **Jefatura Provincial de Correos y Telégrafos**
- **Telefónica de España, S.A.**
- **Telefónica Móviles España, S.A.**
- **Vodafone España, S.A.**
- **Ono, S.A.**
- **Gas Natural Andalucía, S.A.**
- **Enagas, S.A.**
- **Endesa Gas Meridional, S.A.**
- **Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A.**
- **Repsol-YPF, S.A.**
- **Sacyr, S.A.**
- **INKOLAN**

Cada servicio existente en la zona de afección se ha identificado con las siglas S.A. seguidas de un número de orden más un P.K. de referencia, obtenido respecto al eje del vial con el que se afecta el servicio.

La numeración asignada por cada tipo de servicio es la siguiente:

Instalaciones Abastecimiento de Aguas…….. .....S.A. 001 P.K._+___ a S.A. 003 P.K._+___

Instalaciones de Saneamiento de Aguas .....S.A. 004 P.K._+___ a S.A. 005 P.K._+___

Líneas Eléctricas. .....S.A. 021 P.K._+___ a S.A. 027 P.K._+___

FCIA FACTOR CIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Líneas de Telecomunicaciones .....S.A. 050 P.K._+___ a S.A. 060 P.K._+___

Conducciones de Gas. .....S.A. 070 P.K._+___

En el Apartado 3 se adjunta un resumen cronológico de la información solicitada y recibida sobre los servicios existentes y planificados, en el área del Proyecto.

Toda la documentación generada en estos contactos se recoge en el anejo nº20 de este proyecto.

Los planos de situación, así como los planos detalles de todos los servicios descritos se incluyen en el Anejo correspondiente a planos de este proyecto.

3 RESUMEN DE LOS CONTACTOS MANTENIDOS.

En este apartado incluimos un resumen cronológico de los contactos mantenidos con los organismos o empresas que son propietarios o gestores de servicios, en la zona del Proyecto, así como los nombres de las personas que han sido los interlocutores con los técnicos de TYPSA.

- **Emasesa, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a dicha empresa solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

A fecha de 9 de Noviembre de 2007, no habiéndose recibido contestación por parte de la compañía en relación a la información solicitada volvemos a solicitar dicha documentación por correo electrónico. En esta ocasión recibimos contestación vía e-mail facilitándonos planos orientativos de las instalaciones existentes. Tras confirmar la afección de dichos servicios volvemos a solicitar documentación detallada de dichas instalaciones con fecha de 16 de Noviembre de 2007.

- **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ministerio de Medio Ambiente.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a la Dirección Técnica de este Organismo solicitando datos de instalaciones de su competencia en la zona del proyecto.

Con fecha 26 de Marzo de 2007 dicho Organismo nos remite contestación por escrito afirmando que no existe ninguna instalación objeto de sus competencias en la zona indicada.

- **Red Eléctrica Española, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a REE solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

Con fecha 28 de Febrero de 2007, la citada empresa remitió una carta informando que la actuación no afecta a ninguna de sus instalaciones.

- **Sevillana-Endesa, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se remitieron sendos escritos al Área de Desarrollo y Mantenimiento de la Red solicitando de instalaciones de sus propiedades en la zona proyectada.

Con fecha 13 de Abril de 2007, la citada empresa nos remitió documentación indicando la situación aproximada de sus instalaciones eléctricas y las características del las mismas. También pusieron a nuestra disposición el personal a cargo de las instalaciones en la zona del proyecto para atender cualquier duda que sobre las instalaciones tengamos.

- **Jefatura provincial de Correos y Telégrafos.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a la Jefatura Provincial de Correos de Sevilla solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

FACTOR ia
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Con fecha 17 de Enero de 2007, el citado organismo remitió una carta firmada por el Jefe de Tecnología de la Zona 11l informando que la actuación no afecta a ninguna de sus infraestructuras.

- **Telefónica de España, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a dicha empresa solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

Con fecha 27 de febrero de 2007 remitieron, mediante un correo electrónico, planos en formato digital con las instalaciones de Telefónica en la zona de proyecto.

- **Telefónica Móviles España, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a Telefónica solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto. En la fecha de redacción del presente documento no se ha recibido contestación a la solicitud.

Con fecha 22 de Febrero de 2007, la empresa remite contestación a nuestro escrito indicando que no poseen ningún tipo de instalación dentro de la zona de actuación.

- **Vodafone España, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a Vodafone solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

Con fecha 5 de Marzo de 2007, la citada empresa remitió un fax informando que la actuación no afecta a ninguna de sus instalaciones.

- **Ono, S.A**.

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se remitió un escrito solicitando de instalaciones de sus propiedades en la zona proyectada.

Con fecha 20 de febrero de 2007 remitieron un escrito en el que informaban que dicha compañía no dispone de ninguna instalación en la zona de actuación, pero que están interesados en realizar una serie de futuras actuaciones para ampliar su red de servicio en la zona del proyecto, solicitándonos que les remitamos planos con la situación real del alcance del proyecto, para cotejarlo con el proyecto de su futura infraestructura.

- **Gas Natural Andalucía, S.A.**

Con fecha 26 de Febrero de 2007 se envió un escrito a Gas Natural Andalucía solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

Con fecha 7 de Marzo de 2007, la citada empresa remitió una carta informando de la presencia de instalaciones de dicha compañía en la zona de afección del proyecto. La empresa facilita planos de las instalaciones y afirma que no esta pendiente de realizar ninguna actuación en la zona de la avenida de Las Razas-Palmas Altas (Sevilla). Así mismo informa que deberá de comunicarse el inicio de las obras conforme lo indicado en su escrito que nos remiten.

- **Enagas, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a ENAGAS solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

Con fecha 6 de Marzo de 2007 remitieron un escrito en el que informaban que no disponen de ningún servicio en la zona de proyecto.

- **Endesa Gas Meridional, S.A.**

Con fecha de 9 de Febrero de 2007 se envió a dicha compañía un escrito solicitando datos sobre las posibles instalaciones existentes en la zona de actuación.

Con fecha 22 de Febrero, la citada empresa manifiesta no disponer de ninguna instalación en la zona de actuación.

- **Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a CLH solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

Con fecha 22 de Febrero de 2007, la citada empresa remitió una carta informando que la actuación no afecta a ninguna de sus instalaciones.

- **Repsol-YPF, S.A.**

Con fecha 9 de Febrero de 2007 se envió un escrito a Repsol-YPF solicitando datos de instalaciones de su propiedad en la zona de proyecto.

A fecha de la finalización de la redacción de este anejo no se ha recibido contestación por parte de la compañía en relación a la información solicitada.

- **Sacyr, S.A.**

Esta empresa en UTE con Prinur ha ejecutado el proyecto de la Ordenación de la Dársena del Cuarto de Acceso y Viarios 1ª Fase (Sevilla)". Facilitándonos toda la información posible sobre su proyecto. Dicha actuación fue proyectada por Sodysa-Grupo Idom, Ingeniería y Consultoría, S.A., para la Autoridad Portuaria de Sevilla. La zona de influencia de nuestro proyecto afecta directamente estas obras, que en la fecha de redacción de este documento están prácticamente finalizadas.

A parte de la información del proyecto facilitada inicialmente, el 23 de Noviembre de 2007 remitimos un correo electrónico a Don Ignacio Gargallo, Ingeniero de Sacyr, S.A.., solicitando información sobre algunas dudas sobre la localización de los servicios afectados por la ejecución de su proyecto.

El 28 de Noviembre nos remite un correo electrónico en el que nos aclara las cuestiones consultadas anteriormente

- **INKOLAN**

Con fecha 7/10/2020 se realiza una consulta sobre las redes existentes en la zona de proyecto en la actualidad. Esta información se contrasta con la recibida e inventariada previamente, para realizar la reposición de los servicios existentes en función de su situación a fecha de redacción de este documento.

4 CUADRO RESUMEN DE SERVICIOS

En los cuadros siguientes se resumen, por tipos de servicios, las características actuales de los mismos e identificación asignada a cada uno de ellos

4.1 Conducciones de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas

IDENTIFICACIÓN	*TITULAR O GESTOR*	*SERVICIO EXISTENTE*			*REPOSICIÓN PROYECTADA*		*OTROS DATOS*
		CARACTERÍSTICAS	*SITUACIÓN*	*LONGITUD AFECTADA*	*CARACTERÍSTICAS*	*LONGITUD REPUESTA*	
S.A. 001	*EMASESA*	- Tubería de FC DN 300 mm 6 atm.	0+000 - 0+800	-			Conducción de Abastecimiento **Sin Afección**
S.A. 002	*EMASESA*	- Tubería de FD DN 400mm	0+600 – 0+800	-			Conducción de Abastecimiento **Sin Afección**
S.A. 003	*EMASESA*	- Tubería de FC DN 150 mm.	0+600 -00+800	-			Conducción de Abastecimiento **Sin Afección**
S.A. 004	*EMASESA*	- Ovoide HA 5,60 x 6,00 m.	0+000.-.01+240	-	- Losa de Protección de HA-30 - Recrecido de 8 Arquetas con Tapas de Fundición.	-	Conducción de Saneamiento **La losa de protección se ha calculado y presupuestado en el capítulo de Estructuras**
S.A. 005	*EMASESA*	- Tubería de FC DN 100 mm	0+780.-.0+800	40m			Conducción de Saneamiento **Verificar Situación Exacta de la Conducción**

4.2 Líneas Eléctricas

IDENTIFICACIÓN	*TITULAR O GESTOR*	*SERVICIO EXISTENTE*			*REPOSICIÓN PROYECTADA*		*OTROS DATOS*
		CARACTERÍSTICAS	*SITUACIÓN*	*LONGITUD AFECTADA*	*CARACTERÍSTICAS*	*LONGITUD REPUESTA*	
S.A.021	*SEVILLANA-ENDESA*	-.Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión 12/20 Kv	P.K.0+650	220m	- Desmontaje de 3 Torres de MT - Montaje y Conexión a la Red de 1 Torre de MT - Canalización de Línea de MT Soterrada, con 4 tubos 160 mm PEAD - 1 terna de 3 cables tipo RHZ 18/30 Kv con un conductor de aluminio de 1x240mm2 - 6 Arquetas Prefabricadas Tipo A-2 - Hincado de Tubería DN 1200mm HAEC - 2 Pozos para Hinca - 2 Arquetas Tipo B	235 271m 17m	Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión
S.A.022	*SEVILLANA-ENDESA*	- Línea Eléctrica Soterrada de Media Tensión 15 Kv.	P.K.0+000 – P.K.0+800	440m	- Canalización de Línea de MT Soterrada, con 4 tubos 160 mm PEAD - 2 terna de 3 cables tipo *AL-VOLTALENE H VEMEX RU3305 C 1X249-1X16 18/30 Kv.* - 9 Arquetas Prefabricadas Tipo A-2.	400m 400m	Línea Eléctrica Soterrad de Media Tensión
S.A.023	*SEVILLANA-ENDESA*	- Línea Eléctrica Aérea y Soterrada de Media Tensión.	P.K. 0+000 - P.K. 0+800				Línea Eléctrica Aérea y Soterrada de Media Tensión **Sin Afección**
S.A.024	*SEVILLANA-ENDESA*	-.Línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión	P.K 0+700 - P.K.1+000	230m	- Desmontaje de 2 Torres de AT - Montaje y Conexión a la Red de 2 Torres de AT - 6 cables conductores tipo RHZ1 36/66 Kv 1x630 H90 Cu	230m	Línea Eléctrica Aérea de Alta tensión
S.A.025	*SEVILLANA-ENDESA*	- Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión.	P.K. 0+800 - P.K. 1+240				Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión **Sin Afección**

IDENTIFICACIÓN	TITULAR O GESTOR	SERVICIO EXISTENTE			REPOSICIÓN PROYECTADA		OTROS DATOS
		CARACTERÍSTICAS	SITUACIÓN	LONGITUD AFECTADA	CARACTERÍSTICAS	LONGITUD REPUESTA	
S.A.026	*SEVILLANA-ENDESA*	- Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión.	P.K. 0+800 - P.K. 1+240				Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión **Sin Afección**
S.A.027	-	- Torres de iluminación del Puente del Quinto Centenario SE-30.	P.K. 0+000				Torre con 6 focos **Sin Afección**

4.3 Líneas Telefónicas

IDENTIFICACIÓN	TITULAR O GESTOR	SERVICIO EXISTENTE			REPOSICIÓN PROYECTADA		OTROS DATOS
		CARACTERÍSTICAS	SITUACIÓN	LONGITUD AFECTADA	CARACTERÍSTICAS	LONGITUD REPUESTA	
S.A. 050	*TELEFÓNICA*	- Conducciones Telefonía 4c PVC DN 110 mm.	P.K. 0+000				Conducción de Telefonía **Sin Afección**
S.A. 051	*TELEFÓNICA*	-Telefonía 2c. PVC DN 110 mm.	P.K. 0+000				Conducción de Telefonía **Sin Afección**
S.A. 052	*TELEFÓNICA*	- Conducciones Telefonía 6c PVC DN 110 mm - Conducciones Fibra Óptica 1c PVC DN 125 mm	P.K. 0+000 – P.K. 0+460				Conducción de Telefonía y de Fibra Óptica **Sin Afección**
S.A. 053	*TELEFÓNICA*	- Telefonía 2c PVC 110 mm	P.K.0+040				Conducción de Telefonía **Sin Afección**
S.A. 054	*TELEFÓNICA*	-Telefonía 2c PVC 110 mm.	P.K.0+190 – P.K. 0+210				Conducción de Telefonía **Sin Afección**

IDENTIFICACIÓN	*TITULAR O GESTOR*	*SERVICIO EXISTENTE*			*REPOSICIÓN PROYECTADA*		*OTROS DATOS*
		CARACTERÍSTICAS	*SITUACIÓN*	*LONGITUD AFECTADA*	*CARACTERÍSTICAS*	*LONGITUD REPUESTA*	
S.A. 055	*TELEFÓNICA*	- Telefonía 6c PVC DN 110 mm. - Fibra Óptica 1c PVC DN 125 mm.	P.K. 0+250	20m	- Conducción con 6c PVC DN110 mm Telefonía y 1c PVC DN125 mm Fibra Óptica. - Arqueta Tipo D Telefonía. - Arqueta Tipo H Fibra Óptica.	53m	Conducción de Telefonía y Fibra Óptica
S.A. 056	*TELEFÓNICA*	- Telefonía 6c PVC DN 110 mm. - Fibra Óptica 1c PVC DN 125 mm.	P.K. 0+250 – P.K. 0+440				Conducción de Telefonía y de Fibra Óptica **Sin Afección**

4.4 Conducciones de Gas

IDENTIFICACIÓN	*TITULAR O GESTOR*	*SERVICIO EXISTENTE*			*REPOSICIÓN PROYECTADA*		*OTROS DATOS*
		CARACTERÍSTICAS	*SITUACIÓN*	*LONGITUD AFECTADA*	*CARACTERÍSTICAS*	*LONGITUD REPUESTA*	
S.A.070	*GAS NATURAL ANDALUCIA*	- Conducción de Acero de Fundición DN 250 mm.	P.K.0+000 – P.K. 1+240	250			**Sin Afección** Se establece una **Zona de Especial Atención** a la hora de ejecutar la obra en esta zona determinada.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y DE LAS REPOSICIONES PROYECTADAS

5.1 Conducciones de Abastecimiento y Saneamiento

En este apartado enumeraremos todas las conducciones de abastecimiento y saneamiento más importantes afectadas por nuestro trazado. El resto de las conducciones de saneamiento no descritas en este apartado, serán comentadas en el anejo correspondiente de drenaje de este proyecto. Describiremos a continuación los trabajos de reposición requeridos para reestablecer dichos servicios, si fuera necesario. También haremos mención de aquellos servicios que por su proximidad deben de tenerse en cuenta su existencia, aunque a priori no requerirán ningún trabajo de reposición.

En este apartado hay que destacar el S.A. 004, referido al ovoide de saneamiento propiedad de EMASESA, que por su situación y sus características es prioritario minimizar el impacto que la ejecución de nuestra obra realice sobre dicho servicio.

5.1.1 S.A. 001, Abastecimiento entre el P.K.0+000 y el P.K. 0+800

Entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+800 existe una conducción de Abastecimiento propiedad de EMASESA que suministra agua a las distintas parcelas de la zona industrial del puerto. Esta conducción está

situada al margen derecho de nuestro trazado, a una distancia mínima de 15 m. Siendo sus características técnicas un DN 300 mm a 6 atm en Fibrocemento.

Por tanto, esta conducción de abastecimiento no interferirá con la ejecución de nuestra obra. No requiriendo ningún trabajo de reposición.

5.1.2 S.A. 002, Abastecimiento entre el P.K.0+600 y el P.K. 0+800

Entre el P.K. 0+600 y el P.K. 0+800 existe una conducción de Abastecimiento propiedad de EMASESA que está conectada a la altura del P.K.0+600 con la conducción indicada como S.A.001. Esta conducción de fundición dúctil tiene un DN 400 mm y discurre según los datos facilitados a una profundidad de 0.9 m. Está situada al margen derecho de nuestro trazado, distando más de 50 m del mismo.

Por tanto, esta conducción de abastecimiento no interferirá con la ejecución de nuestra obra, no requiriendo ningún trabajo de reposición.

5.1.3 S.A. 003, Abastecimiento, entre el P.K.0+600 y el P.K. 0+800

Entre el P.K. 0+600 y el P.K. 0+800 existe una conducción de Abastecimiento propiedad de EMASESA que está conectada a la altura del P.K.0+600 con la conducción indicada como S.A.001. Esta conducción de Fibrocemento tiene un DN 150 mm. Esta conducción está situada en al margen derecho de nuestro trazado.

Es de destacar que entre los datos facilitados por EMASESA y los facilitados por la SACYR, sobre la situación de este servicio no es concordante. Desde EMASESA nos informan que los datos facilitados por ellos tienen carácter orientativo, viéndonos obligados a utilizar los datos más recientes facilitados por las distintas empresas que actualmente están actuando en la zona, y que previamente habremos contrastado en varias visitas de campo y con la toma de datos topográficos específicos.

La conclusión es que esta conducción de abastecimiento no interferirá con la ejecución de nuestra obra. No requiriendo ningún trabajo de reposición. Aunque debido a la gran actividad en la zona y la existencia de varias obras en ejecución en el momento de redacción de este documento, se recomienda volver a contactar con EMASESA y con las compañías que ejecutan obras en la zona para confirmar la situación y el estado actual de este servicio.

Vista general de la zona de influencia del S.A.003

5.1.4 S.A. 004, Ovoide de Saneamiento, entre el P.K.0+000 y el P.K. 1+240

Entre el P.K. 0+000 y el P.K. 1+240 existe una conducción de saneamiento propiedad de EMASESA. Esta conducción tiene, según los datos orientativos facilitados por la empresa propietaria, unas dimensiones de 5,60 x 6,00 m. en hormigón armado. Este ovoide es uno de los colectores principales de aguas negras de la ciudad de Sevilla y conduce los residuos hasta las instalaciones del Centro de Depuración de El Copero.

Por sus dimensiones y la profundidad estimada a la que discurre, se procurara evitar en la medida de lo posible, realizar cualquier tipo de afección sobre su estructura. Para salvaguardar dicha conducción emplazaremos una losa de protección. Esta losa se ha calculado y presupuestado en el capítulo de Estructuras.

Detalle del Ovoide de Saneamiento, S.A.004

Ejemplo de Tapa de Acceso existente en la zona de actuación

Se han localizado también 8 tapas en fundición de saneamiento, que pertenecen a la red de saneamiento del ovoide. Reflejada su situación en los planos correspondientes dentro del anejo de planos. Estas arquetas están situadas aproximadamente en el P.K. 0+035, 0+075, 0+170, 0+185, 0+200, 0+250, 0+285 y 0+357. De estas tapas confirmamos que las situadas en P.K.0+075 y 0+200 están situadas sobre el eje del ovoide. Todas estas tapas de accesos a arquetas serán acondicionadas con nuevas tapas de fundición, extrayendo las existentes y acondicionando la superficie para que descanse sobre ella la obra requerida para el recrecido del acceso de las arquetas hasta la rasante del nuevo trazado. Incluyendo en cada caso, a parte de la nueva tapa de fundición y su marco, todos los materiales necesarios y la mano de obra correspondiente.

5.1.5 S.A. 005, Saneamiento entre el P.K.0+780 y el P.K. 0+800

Entre el P.K. 0+780 y el P.K.0+800 de nuestro trazado está proyectado que discurra una conducción de DN1200 mm de hormigón vibrocomprimido con juntas de enchufe-campana, proyectada para el saneamiento de la Urbanización de SUNP-GU-1 Palmas Altas Sur. Cruzara bajo nuestro trazado a la altura del P.K.0+790, para conectarse finalmente con el ovoide de saneamiento (S.A.004 de nuestro proyecto).

Esta conducción se encuentra actualmente en fase de ejecución. Estando proyectado que cruce nuestro trazado entre los pilares del viaducto. A priori no se verá afectado por la ejecución de nuestro proyecto. No requiriendo ningún trabajo de reposición, pero será necesario volver a verificar la situación final de su trazado para confirmar que no será afectado este servicio.

Detalle de la conducción en fase de ejecución del S.A. 005

5.2 Líneas Eléctricas

En este apartado enumeraremos todas las líneas eléctricas afectadas por nuestro trazado y describiremos los trabajos de reposición requeridos para reestablecer dichos servicios. También haremos mención de aquellos servicios que, por su proximidad, deben tenerse en cuenta durante la fase de ejecución de las obras, aunque no requieran ningún trabajo de reposición.

Durante las obras, en todos los momentos donde se realicen trabajos de instalación, tendido, conexiones, ensayos y puesta en servicio, o cualquier otro trabajo relacionado con los servicios afectados descritos en este apartado, se contactará con SEVILLANA-ENDESA, para realizar estos trabajos bajo la supervisión del personal competente designado por ENDESA DISTRIBUCION. En este sentido, se asegurará que todos los trabajos que se lleven a cabo se realizarán siguiendo los baremos de calidad habituales de ENDESA DISTRIBUCION.

Por último, citaremos las instalaciones existentes de iluminación que dan servicio al Puente del Quinto Centenario próximo al P.K. 0+000 del eje principal de la Ronda Urbana Avda. de La Raza-Palmas Altas. El resto de las líneas eléctricas que dan servicio a la iluminación, así como las instalaciones de iluminación existentes, y todas las actuaciones referidas a su desmantelamiento y posterior reposición, tanto de la Glorieta de la Avda. de La Raza y accesos y la Ronda Urbana proyectada y accesos, serán descritos en el anejo correspondiente de iluminación de este proyecto.

5.2.1 S.A. 021, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+650

En el P.K. 0+650 existe una Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión de 12/20 Kv que cruza sobre nuestro trazado en el P.K. 0+650.

Esta línea eléctrica está en servicio y es propiedad de Sevillana-Endesa. Comprobamos en campo que el tendido que cruza sobre nuestra vía interfiere tanto en la ejecución de las obras como en el normal uso de la vía proyectada.

Esta línea transcurre soterrada por la zona de actuación del Proyecto de Urbanización de SUNP-GU-1 Palmas Altas Sur, hasta una torre en el margen izquierdo de nuestro trazado a la altura del P.K. 0+540. Desde esta torre el tendido cruza sobre la vías del ferrocarril hasta una torre existente en el P.K.0+590, y cruza sobre nuestro trazado hasta otra torre situada en el P.K. 0+730, desde donde prosigue en aéreo.

Se diseña una reposición consistente en la prolongación del soterramiento de la línea desde la zona SUNP-GU-1 Palmas Altas Sur (donde comienza el trazado aéreo) hasta la siguiente torre, en el margen derecho de nuestro trazado, próximo al P.K. 0+730.

La línea soterrada inicia su trazado en aéreo una torre situada en el P.K. 0+540. Proyectamos el desmantelamiento de esta torre y la conducción de la línea eléctrica bajo las vías del ferrocarril. Para tal fin realizaremos la hinca de un tubo de hormigón Armado con camisa de acero de DN 1200 mm, a través del cual conduciremos los 4 tubos porta cables de DN160 mm en Polietileno de Alta Densidad.

Antes del comienzo del proceso de hincado, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas. Además, deberá presentar, los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca, definiendo la tensión máxima de trabajo de la pared de la tubería, la cual no deberá superar, en ningún momento, el valor de 0,375 veces la resistencia a rotura de este material.

Asimismo, se definirá la presión de trabajo de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hinca a fin de que dicha presión no sea sobrepasada en ningún momento durante las operaciones.

Al frente de las operaciones de hinca deberá haber al menos un Ingeniero Técnico o encargado con amplia experiencia en este tipo de obras, el cual deberá estar presente en todo momento en que se ejecuten los trabajos, siendo responsable de realizar comprobaciones frecuentes tanto de alineación como de pendiente.

El pozo de de hinca, que se encuentra en el margen izquierdo de nuestro trazado, tendrán las dimensiones adecuadas para llevar a cabo las operaciones de forma satisfactoria y su emplazamiento se elegirá de manera que no interfiera en el tráfico rodado o ferroviario. El pozo para la hinca descrito en el documento de planos, de este proyecto, está calculado para situar un tubo de hormigón armado con camisa de chapa de DN 1200 mm a 3,8 m de profundidad. Debido a sus dimensiones y a las características de suelo en la zona será necesario entibar usando tablestacas en el proceso de excavación.

Finalmente, la longitud del tramo hincado será de 15 m. y una vez completado el proceso de hincado se programará la demolición del pozo de la hinca.

El contratista deberá suministrar a la dirección de Obra, para su aprobación, los planos constructivos de las tuberías, así como del sistema de junta a emplear, adjuntando, además, los cálculos estructurales de las mismas, así como la ley de distribución de esfuerzos debidos a las operaciones de hinca.

La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo, que sea lo suficientemente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Asimismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo, en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hinca a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia, con un espesor mínimo de 15 mm.

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca. Caso de que así sea, una vez finalizada dicha operación se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquéllos.

La presión, volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería.

Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente.

Las tuberías deterioradas no serán aceptadas. Cuando se produzcan desperfectos en alguna tubería durante las operaciones de hinca, deberá ser retirada.

Cuando esté completado el proceso de hincado de la tubería bajo la vía del ferrocarril procederemos a la demolición de la arqueta para el hincado proyectada y se construirá "in situ" una arqueta que permita conectar los 4 conductos de 160 mm Polietileno de Alta Densidad (PEAD) corrugado de portacables, desde una profundidad aproximada de 0,80 m, hasta el fondo del pozo de acceso al tubo que pasa bajo las vías. Esta arqueta la denominaremos tipo B y sus características están descrita en el documento de planos de este proyecto.

Una vez el tendido eléctrico soterrado alcanza la otra arqueta tipo B situada en el margen derecho de las vías del ferrocarril, este discurrirá en una zanja cuya profundidad total es de 1.4 m. Situamos 4 tubos porta cables de PEAD de DN160 mm dentro de un macizado de hormigón HM-20. A 25 cm de la superficie una cintas de señalización. Alojado en uno de los tubos se encuentra una terna de 3 cables de media tensión de tipo RHZ 18/30 Kv con un conductor de aluminio de 1x240mm. El resto de la zanja hasta alcanzar la superficie irá rellena, si es posible, con zahorra artificial.

Con motivo de dar continuidad a las características de la red eléctrica soterrada, los conductores anteriormente descritos son los indicados en el proyecto de urbanización de Palmas Altas Sur. Por tanto, previo al comienzo de la ejecución de este proyecto se confirmará las características de la red instalada.

Esta zanja avanzará cruzando bajo la estructura que soporta nuestra calzada, hasta el pie de una torre eléctrica. Su longitud total aproximada será de 210 m, situando arquetas tipo A-2 cada 40 m aproximadamente. Esta torre eléctrica que tendremos que reponer tendrá las mismas características que la ya existente en el P.K. 0+730, pero con las instalaciones necesarias para la conexión entre el tendido aéreo, con una cruceta con soportes de fin de línea que soporten 3.500 Kg y contará con todos los elementos necesarios para la conducción y protección de los cables desde su soterramiento hasta la conexión con el tendido eléctrico aéreo. Incluso tornillería, armado, izado, toma de tierra y placa de señalización de riesgo eléctrico, todo totalmente instalado.

La torre existente en el P.K.0+730, al igual que las existentes en el P.K. 0+590 y en el P.K. 0+540, serán desmanteladas, incluyendo el corte a ras del hormigón de la cimentación, su carga y transporte al vertedero del apoyo de la línea eléctrica existente.

Detalle de la Torre Eléctrica de Media Tensión en P.K. 0+580 del S.A.021

5.2.2 S.A. 022, Línea Eléctrica Soterrada de Media Tensión entre el P.K.0+000 y el P.K. 0+800

Entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+800 existe una Línea Eléctrica soterrada de Media Tensión de 18/30 Kv. Los conductores están formados por 2 ternas de 3 Cables AL-VOLTALENE H VEMEX RU3305 C 1X249-1X16 18-30. Estos cables están aislados con XLME, apantallado con alambres de cobre de sección total 25 mm2, no armados y con cubierta exterior VEMEX. Cada terna esta acomodada en un tubo de DN 160 mm2 PEAD de Doble Capa Corrugado, habiendo instalado 4 tubos porta cables. Dos de los cuales se usarán para portar las dos ternas de cables y los otros se dejan libre para posibles ampliaciones de la red. Esta red esta dotada de arquetas de registro cada 40 m aproximadamente en tramos rectos y en cada punto donde el trazado tenga un quiebro.

Dicha línea interfiere con la estructura necesaria para que nuestro trazado supere las vías del ferrocarril que da servicio al puerto, respetando el galibo correspondiente. Por tanto, tendremos que proyectar un nuevo trazado para esta línea eléctrica soterrada.

Conectaremos en el punto inicial de la red soterrada existente, con una sección de zanja que alojara 4 tubos de Polietileno de Alta Densidad con las mismas características que los instalados previamente. Los conductores estarán formados igualmente por 2 ternas de cables de las mismas características que los existentes. Los tubos portacables estarán macizados con hormigón HM-20 en el interior de una zanja, que discurrirá a una profundidad mínima de 1 m. Las características de la sección de la zanja se describen a continuación. Su profundidad total es de 1.4 m. Situamos 4 tubos porta cables de PEAD de DN160 mm dentro de un macizado de hormigón HM-20. A 25 cm de la superficie una cintas de señalización. Alojado en uno de los tubos se encuentra una terna de 3 cables de media tensión de tipo RHZ 18/30 Kv con un conductor de aluminio de 1x240mm. El resto de la zanja hasta alcanzar la superficie irá rellena, si es posible, con zahorra artificial. Situaremos cada 40m o en cada cambio de dirección de los cables arquetas tipo A-2. A la hora de realizar la zanja deberemos tener en cuenta la demolición tanto del firme como de las estructuras existentes en el vial previo.

La zanja cruzara bajó el trazado proyectado a la altura del P.K. 0+010 y avanzará paralela al margen derecho del trazado hasta una arqueta existente en el P.K. 0+380. En esta arqueta realizaremos la conexión con la instalación canalizada ya existe. La longitud final de la nueva línea para reponer el servicio será de 400 m.

Vista general del S.A.022 en fase de soterramiento

5.2.3 S.A. 023, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+800 y el P.K. 1+200

Entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+800 existe una Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión de 45 Kv. que en algunos momentos de su trazado discurre soterrada. Esta línea es propiedad de Sevillana-Endesa y discurre en el margen derecho de la antigua calzada que da servicio a las parcelas Industriales del Puerto. Esta línea eléctrica no sufre ningún tipo de afección, ya que dista más de 15 m de nuestra calzada en la parte más próxima.

Vista general del S.A.023, junto a la Zona Industrial del Puerto

5.2.4 S.A. 024, Línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión entre el P.K.0+700 y el P.K. 1+000

Entre el P.K. 0+700 y el P.K. 1+100 existe una Línea Eléctrica Aérea de Transporte de Alta Tensión de 66Kv. Esta línea aérea propiedad de Sevillana-Endesa proviene de la Central Térmica "Guadaira". Atraviesa soterrada la zona de Urbanización SUNP-GU-1 Palmas Altas Sevilla, pasa a trazado aéreo, y cruza diagonalmente nuestro trazado entre el P.K. 0+860 en el margen derecho y el P.K. 0+930 del margen izquierdo.

La solución adoptada para el cruce de esta línea de transporte de alta tensión sobre nuestra calzada será la instalación de una torre en el margen izquierdo de nuestro trazado a la altura del P.K. 0+930, con las mismas características que la existente, pero recrecida su altura en 9 m para de esta formar superar el galibo mínimo de la nueva calzada proyectada entre los P.K. 0+880 y P.K. 0+900, que en este punto tendrá un altura aproximada de 12 m. Esta torre de apoyo de fin de línea tendrá un doble circuito de bajada al subterráneo que se conectará con la canalización existente.

Se volverá a tender los 6 cables de la línea aérea de transporte de alta tensión que serán del tipo RHZ1 36/66 Kv 1x630 H90 Cu de doble circuito, hasta la nueva torre proyectada. Esta nueva torre se situará próxima a la torre ya existente que será desmantelada, incluyendo el corte a ras del hormigón de la cimentación, su carga y transporte al vertedero, una vez realizada la instalación y puesta en servicio de la nueva línea. Este nuevo tendido discurrirá a 10 m paralelo al eje de la línea aérea previa a nuestra actuación. La distancia que separa las dos torres instaladas será aproximadamente de 240 m. Esta torre también tendrá un incremento en su altura de 9 m y todos sus materiales y aspectos del montaje de este apoyo y del comentado anteriormente, así como los materiales, las protecciones metálicas, sus dimensiones, cimentaciones, tomas de tierra, herrajes, aislamientos, etc… se adecuarán a la normativa vigente y a las instrucciones técnicas particulares de la compañía SEVILLANA-ENDESA.

Torre en el margen izquierdo de nuestro trazado, próximo al P.K. 0+930 de nuestro trazado, S.A.026

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Torre existente en el margen derecho de nuestro trazado, S.A.026

5.2.5 S.A. 025, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+800 y el P.K. 1+200

Entre el P.K. 0+800 y el P.K. 1+200 existe una Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión de 12/20 Kv, propiedad de Sevillana-Endesa. Esta línea discurre paralela al margen derecho del trazado, distando el tendido unos 10 m en el punto más próximo al trazado.

Esta línea eléctrica no sufre ningún tipo de afección, pero debido a su proximidad deberá tenerse en cuenta su situación, ya que puede generar un posible riesgo eléctrico en el momento de ejecución del proyecto.

Torre del S.A.027, Línea Aérea de Media Tensión

5.2.6 S.A. 026, Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión entre el P.K.0+800 y el P.K. 1+200

Entre el P.K. 0+800 y el P.K. 1+200 existe una Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión de 12/20 Kv, propiedad de Sevillana-Endesa. Esta línea discurre paralela al margen derecho del trazado, distando el tendido más de 90 m a nuestro trazado.

Por tanto, esta línea no interferirá con la ejecución de nuestra obra. No requiriendo ningún trabajo de reposición.

Torre y Vista General del S.A.028, Línea Aérea de Media Tensión

5.2.7 S.A. 027, Torres de Iluminación del Puente del Quinto centenario. P.K. 0+000

EL trazado de la Ronda Urbana discurre bajo Puente del Quinto Centenario, infraestructura que pertenece a la vía de circunvalación SE-30. Próximo al vial del puente existen dos torres de iluminación que dan servicio a dicho puente. De las dos torres, la situada en el P.K.0+000 queda muy próxima a la nueva calzada, aunque no está afectada por ella. Por tanto, aunque esta instalación no requerirá ningún trabajo de reposición, se deberá tener en cuenta su presencia a la hora de ejecutar este proyecto. Tomando todas aquellas medidas necesarias para su protección.

El resto de las infraestructuras relacionadas con la iluminación serán descritas en el anejo correspondiente de iluminación de este proyecto.

Torre de Iluminación del Puente del Quinto Centenario próxima la P.K.0+000

Torres de Iluminación del Puente del Quinto Centenario

5.3 Líneas telefónicas

Con el trazado proyectado se afecta una línea telefónica y una Fibra óptica, ambas canalizadas, en el P.K. 0+250 (20 m de afección).

Se ha previsto la restitución de la instalación con características similares a las existentes.

5.4 Conducciones de Gas

En las inmediaciones del trazado proyectado hay una conducción de gas de de Acero de Fundición DN 250 mm. No resulta afectada por las obras proyectadas, pero se establece una Zona de Especial Atención a la hora de ejecutar la obra en esta zona determinada.

ANEJO Nº 19: PLAN DE OBRAS

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

1 CONSIDERACIONES PREVIAS 3

2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PLAN DE OBRA GENERAL..... 3

3 DIAGRAMA DE BARRAS DEL PLAN DE OBRA 5

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 CONSIDERACIONES PREVIAS

El presente Anejo contiene el Plan de Obras correspondiente a la actualización del Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02. Ronda Urbana Palmas Altas-El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avenida de las Razas- Palmas Altas Sur. Basado en el Plan de Obras recogido en el proyecto inicial (julio de 2008), se ha adecuado el contenido del mismo, de forma que sea viable con la actualización del diseño inicialmente planteado.

Para efectuar la programación de las obras definidas en el proyecto, se han distinguido una serie de actividades (23 en total) entre las que, naturalmente, se incluye de forma diferenciada la ejecución de las explanaciones, precarga, firmes, estructuras y muros, drenaje, señalización y otros trabajos complementarios.

Las singularidades de la obra que se proyectan afectan al planteamiento de la programación de los trabajos. Entre ellas las más significativas se encuentran la ejecución del viaducto y las actividades previas de sustitución de terreno y precarga con terraplén provisional, debido a la duración de las mismas y a la relación de éstas con el desarrollo de las restantes tareas.

Para la determinación del plazo de ejecución de las estructuras se han determinado los tiempos normales de ejecución de las cimentaciones, alzados y tableros, así como las obras de acabado. Los plazos de ejecución considerados para cada actividad de obra se han basado en experiencias de obras ejecutadas recientemente de características similares.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, así como los plazos parciales de ejecución de las distintas actividades, el plazo de ejecución resultante es de dieciocho (18) meses.

En el apartado nº 2 de este Anejo se definen las actividades en que se divide la ejecución de las obras, relacionando las unidades de obra asociados, las características y número de equipos propuestos para su realización, el plazo parcial de cada una de ellas y las interrelaciones entre las mismas.

En el apartado nº3, se da cuenta del Diagrama de Barras, donde aparecen las distintas actividades, su duración y su relación con el resto de tareas.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PLAN DE OBRA GENERAL

Se ha confeccionado el "Plan de Obra General", a partir de los plazos de ejecución previstos para cada una de las actividades que lo conforman.

En los epígrafes siguientes se efectúa un repaso pormenorizado de las diferentes actividades reflejadas en el Diagrama de Barras, que se incluye en el apartado nº3 de este documento.

ACTIVIDADES Nº 1, Nº 2 Y Nº 3 "ACTIVIDADES PREPARATORIAS"

Las tres primeras actividades son: 1.- Permisos y Licencias, 2.- Montaje de instalaciones. Caminos de acceso, y 3.- Replanteo. Éstas constituyen las denominadas "actividades preparatorias", es decir, que deben ejecutarse como paso previo e imprescindible para el comienzo de las obras propiamente dichas.

Se ha fijado para cada una de estas actividades un plazo de **1 mes**.

El coste de estas actividades se considera incluido como parte del 6% de costes indirectos, tal y como se refleja en el Anejo nº24, Justificación de Precios.

ACTIVIDAD Nº 4 "ACTIVIDADES PREVIAS A LA EXPLANACIÓN"

Comprende las actividades previas a la explanación, como son una sobrexcavación y posterior relleno con pedraplén en zonas localizadas de la traza.

Se considera un rendimiento en excavación de 2.000 m³/día/equipo y de 1.500m³/día/equipo en rellenos. La duración estimada es, por tanto, de **19 días** para la sobrexcavación y **21 días** para los rellenos.

ACTIVIDADES Nº 5, Nº 6, Y Nº 7 "REPOSICIÓN DE SERVICIOS"

Estas actividades engloban la totalidad de los servicios a reponer para la ejecución de las obras, los cuales se enumeran a continuación.

- Instalaciones de saneamiento
  1) Losa de protección ovoide (SA 004)
  2) 9 tapas de arqueta (SA 004)
- Líneas Eléctricas
  1) Línea Eléctrica subterránea de Media Tensión en el p.k. 0+560 (SA 021)
  2) Línea Eléctrica subterránea de Media Tensión entre los pp.kk. 0+030 – 0+460 (SA 022)
  3) Línea Eléctrica aérea de Alta Tensión en el p.k. 0+900 (SA 026)
- Líneas Telefónicas
  1) Línea telefónica subterránea en el p.k. 0+230 (SA 057)
  2) Línea telefónica subterránea en el p.k. 0+440 (SA 059)

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

La reposición de los servicios afectados por las infraestructuras de proyecto tiene lugar al comienzo de las obras, una vez finalizadas las labores de replanteo y las actividades previas a la explanación. Los trabajos de reposición se realizan en paralelo.

El plazo total previsto para la ejecución de la reposición de las líneas telefónicas es de **7 días**, el de la reposición de líneas eléctricas es de **10 días** y el de la reposición de las instalaciones de saneamiento es de **5 días**.

ACTIVIDADES Nº 8, Nº 9, y Nº 10 "PRECARGA"

Se ha considerado un tiempo de **8 meses** de actuación del material de precarga sobre el terreno natural., estimando un tiempo necesario para su colocación y posterior retirada.

ACTIVIDAD Nº 11 "EXPLANACIÓN"

Esta actividad engloba la explanación de todos los viales proyectados.

Las explanaciones comenzarán una vez se haya retirado el material de la precarga.

Para los trabajos de excavación en desmonte y extensión de núcleo de terraplén se cuenta con un rendimiento medio de 2.000 m³/día por equipo.

Aplicando estos rendimientos resulta un plazo de ejecución de **23 días** laborables.

ACTIVIDAD Nº 12 "EXPLANADA"

Comprende la construcción de la explanada de todos los viales proyectados.

Al equipo de extensión de coronación de terraplén con suelo seleccionado se le supone un rendimiento medio de 1.200 m³/día. Aplicando estos rendimientos a los volúmenes correspondientes resulta un plazo de ejecución de **12 días** laborables.

ACTIVIDAD Nº 13 "DRENAJE LONGITUDINAL"

La actividad nº 13 representa la ejecución del drenaje longitudinal de la totalidad de la obra.

Deberá ser realizada esta actividad por un equipo compuesto por zanjadora y compactadora pequeña, cargadora, y varios operarios especializados en la colocación de tubos de drenaje, refino, hormigonado de cunetas, bajantes, etc.

Se han utilizado rendimientos medios obtenidos de obras de similares características, del orden de 50 m/día/equipo para la ejecución de las cunetas. El plazo de ejecución resultante es de **9 días** para el conjunto de las zonas, siendo el orden de ejecución de las mismas el establecido en el diagrama de barras.

ACTIVIDAD Nº 14 "EJECUCIÓN DE FIRMES"

Comprenden esta actividad la ejecución del paquete de firme de toda la obra.

Aplicando rendimientos de 1.000 m³/día para la zahorra, 800 m³/día para la extensión de las capas de mezcla bituminosa caliente tipo AC 32 base G y AC 22 bin S y 700 m³/día para la tipo AC 16 surf S, y teniendo en cuenta que la planta de aglomerado sólo produce un tipo de mezcla, por lo que el extendido de las mismas en ningún momento puede solaparse, resulta un plazo de ejecución de **35 días** laborables.

Se ha incluido, además, en esta estimación el tiempo necesario para la formación de acerados.

ACTIVIDAD Nº 15 "PASO A NIVEL"

La construcción del paso a nivel del ferrocarril se realizará a la vez que el vial que lo soporta(R-001). Se ha estimado una duración de **10 días** basados en el proceso de construcción propio y en la experiencia en este tipo de obras.

ACTIVIDAD Nº 16 "VIADUCTO"

El viaducto se sitúa entre los pp.kk. 0+366,45 y 0+926,87, aproximadamente. Se trata de un puente doble – un tablero para cada calzada – de 17 y 16 vanos en la calzada derecha e izquierda respectivamente. Todos los vanos son isostáticos, con luces de entre 3 y 40 m. El viaducto alcanza una longitud final de 574 m la calzada derecha y 544 m la calzada izquierda.

La cimentación de las pilas se realizará mediante pilotes "in situ" de suficiente longitud como para trabajar al tope estructural. Se dispondrán cuatro pilotes por pila, que se recogerán con encepados de hormigón armado.

Como solución de pilas se dispone de fuste único de hormigón armado con alturas variables con un máximo de unos 12,0m.

El plazo total estimado para la construcción del Viaducto es de **8 meses**.

ACTIVIDAD Nº 17 "MUROS"

Se han proyectado muros de tierra armada de acceso al viaducto y un muro de contención del derrame frontal de tierras del estribo sur bajo la autovía A4.

El plazo de ejecución de cada uno de ellos se ha estimado en función de su altura y longitud.

El plazo de ejecución para el conjunto de los muros estimado es de **75 días**.

ACTIVIDAD Nº 18 "ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO"

Comprende las actividades de electricidad y alumbrado. En función de las obras a realizar se estima una duración de **27 días**. Se ejecutarán las obras de electricidad y a continuación las de alumbrado público.

ACTIVIDAD Nº 19 "SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS"

Estas actividades comprenden la señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensas de las obras proyectadas.

El plazo de ejecución de estas actividades se ha fijado por la experiencia en obras similares.

En lo que respecta a la señalización vertical y el balizamiento, se ha previsto su comienzo una vez ejecutado el 100% del afirmado de la obra y el drenaje longitudinal a la que va asociada la actividad. La señalización horizontal se llevará a cabo una vez terminado el afirmado correspondiente, y las defensas se ejecutarán en paralelo a las dos anteriores.

En cuanto a la duración de las actividades, se estima para la señalización un total de **11 días** laborables.

ACTIVIDAD Nº 20 "OBRAS COMPLEMENTARIAS"

Comprende esta actividad la ejecución de las obras complementarias siguientes:

- Infraestructura de comunicaciones.
- Semaforización.
- Valla antivandálica.

Se ejecutarán en primer lugar las obras correspondientes a la infraestructura de comunicaciones y a continuación la semaforización. Simultáneamente a éstas se ejecutarán las tareas de instalación de la valla antivandálica.

El plazo previsto para la ejecución de estas actividades es de **21 días** laborables para las infraestructuras de comunicaciones, **18 días** para la semaforización y **5 días** para la colocación de la valla antivandálica.

ACTIVIDAD Nº 21 "ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA"

Se ha estimado un tiempo de **15 días** para la restauración paisajística, plantación de árboles, ordenación estética... etc. Estas tareas se centran fundamentalmente en el tramo final de la Ronda Urbana.

ACTIVIDAD Nº 22 "LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS"

Se efectúa la limpieza y terminación de las obras tras el término de todos los viales incluidos en el proyecto

El plazo de ejecución de esta actividad es de **20 días**, para cada una de las dos fases.

ACTIVIDAD Nº 23 "SEGURIDAD Y SALUD"

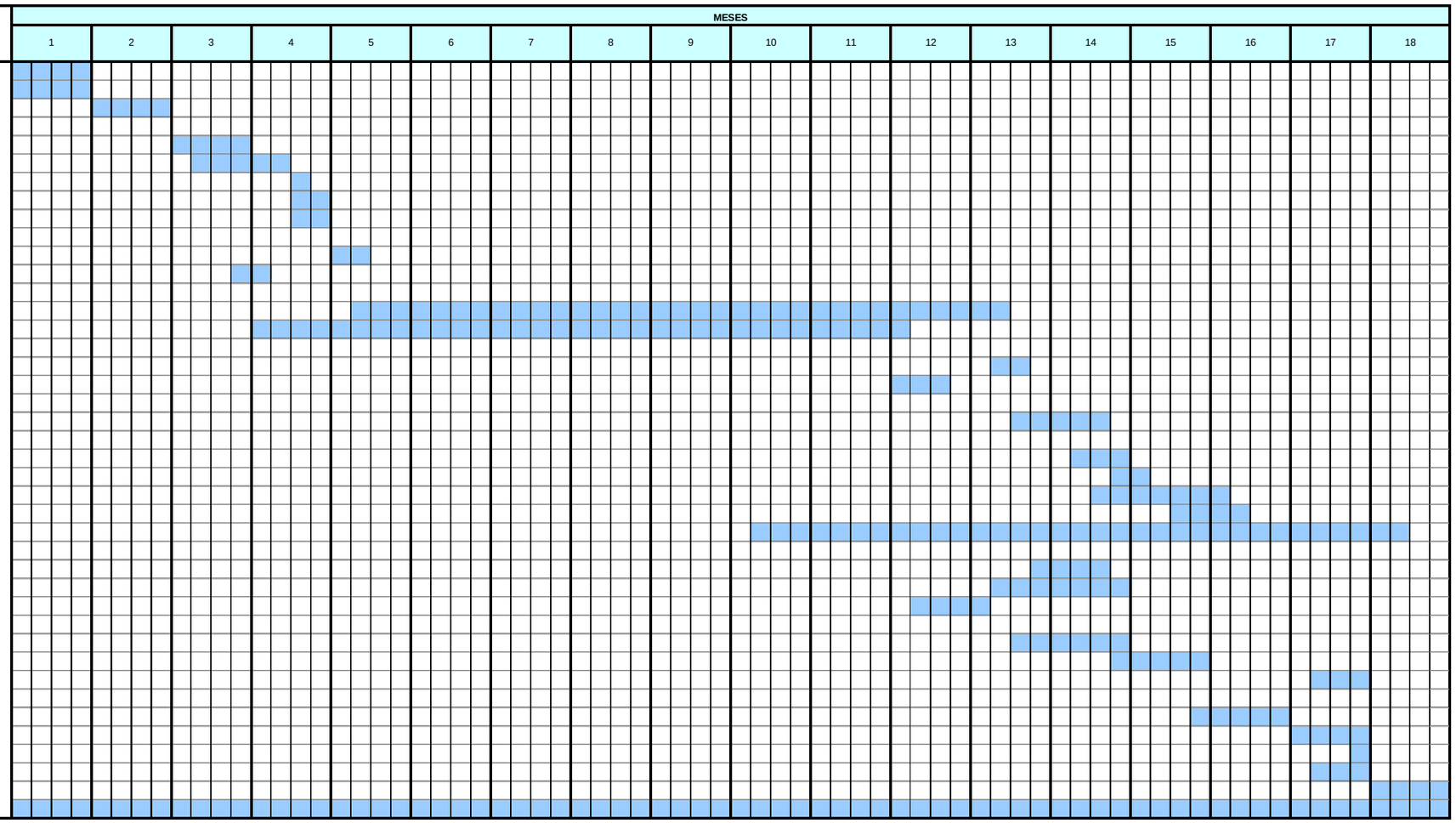
La actividad de seguridad y salud presenta una duración idéntica al plazo de realización de la totalidad de la obra, es decir, de **18 meses**.

3 DIAGRAMA DE BARRAS DEL PLAN DE OBRA

Se adjunta en la página siguiente el diagrama de barras correspondiente al plan de obras previsto, con la duración y secuencia de las actividades antes definidas, resultando del mismo un plazo total de ejecución de **18 meses**.

PLAN DE OBRAS

ACTIVIDAD Nº	DENOMINACIÓN ACTIVIDADES	DURACIÓN (días)
1	PERMISOS Y LICENCIAS	**20**
2	MONTAJE DE INSTALACIONES CAMINOS DE ACCESO	**20**
3	REPLANTEO	**20**
4	ACTIVIDADES PREVIAS A LA EXPLANACIÓN	
	Desmonte	**19**
	Pedraplén	**21**
5	REPOSICION DE SERVICIOS: SANEAMIENTO	**5**
6	REPOSICION DE SERVICIOS: LÍNEAS ELÉCTRICAS	**10**
7	REPOSICION DE SERVICIOS: LÍNEAS TELEFÓNICAS	**7**
8	COLOCACIÓN PRECARGA	
	p.k.300-380	**7**
	p.k.950-1070	**7**
9	TIEMPO ASIENTO PRECARGA	
	p.k.300-380	**160**
	p.k.950-1070	**160**
10	RETIRADA PRECARGA	
	p.k.300-380	**7**
	p.k.950-1070	**7**
11	EXPLANACIÓN RONDA URBANA Y ACCESOS	
	Excavación en desmonte (y rellenos)	**23**
12	EXPLANADA RONDA URBANA Y ACCESOS	
	Suelo seleccionado	**12**
13	DRENAJE LONGITUDINAL RONDA URBANA	**9**
14	FIRMES RONDA URBANA Y ACCESOS	**35**
15	PASO A NIVEL	**18**
16	VIADUCTO	**160**
17	MUROS	
	Muro Tierra Armada tramo inicial	**20**
	Muro Tierra Armada tramo final	**35**
	Muro de Contención	**20**
18	ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO	
	Electricidad	**27**
	Alumbrado	**22**
19	SEÑALIZACIÓN RONDA URBANA Y ACCESOS	**11**
20	OBRAS COMPLEMENTARIAS	
	Infraestructuras de comunicaciones	**21**
	Semaforización	**18**
	Valla antivandálica	**5**
21	ORDENACION ECOLOGICA ESTETICA Y PAISAJISTICA	**15**
22	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	**20**
23	SEGURIDAD Y SALUD	**360**



Anejo nº20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Apéndices

APENDICE I: DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA

APENDICE II: ANEJO 20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PÍTAMO. FASE 1. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS – PALMAS ALTAS SUR

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CONTACTOS MANTENIDOS.....3

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es servir de recopilación y resumen de todos los contactos mantenidos con los organismos, servicios, compañías y otros propietarios o gestores con instalaciones o competencias dentro del ámbito del Proyecto o que dispongan de información necesaria para la redacción del mismo.

Ya en el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PÍTAMO. FASE 1. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS – PALMAS ALTAS SUR se establecieron contactos con organismos y compañías que pudieran tener instalaciones o competencias dentro del ámbito de Proyecto. Dado que a la fecha de redacción del presente documento prácticamente ninguna compañía ha contestado al requerimiento de información, se considera plenamente válido el contenido el documento entregado en el proyecto original. Este documento se incluye en el Apéndice II "ANEJO 20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PÍTAMO. FASE 1. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS – PALMAS ALTAS SUR ".

2 CONTACTOS MANTENIDOS

Al objeto de obtener toda la información necesaria para el desarrollo de los trabajos recogidos en este Proyecto, se ha contactado con todos los organismos, entidades y empresas que dispusieran de datos e información necesaria para los trabajos o que presenten algún tipo de relación con los mismos.

Los contactos establecidos se han realizado mediante cartas o correos electrónicos. En el Apéndice I de este documento se acompañan los escritos de solicitud de información a organismos y las correspondientes cartas de respuesta, en el caso en los que éstas hayan sido recibidas.

A continuación, se ofrece una relación de las empresas y organismos con los que se ha establecido contacto.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, S.A.

SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS, S.A. DIRECCIÓN TERRITORIAL ZONA 11

EMASESA

ENAGAS

REDEXIS GAS

GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A.

VODAFONE - ONO

RED ELÉCTRICA ESPAÑOLAI

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A. INGENIERÍA PLANTA EXTERIOR - SEVILLA

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL

INKOLAN

Finalmente cabe señalar que los contactos mantenidos con la Demarcación de Carreteras se han llevado a cabo a través de Factor-ia, por lo que no se adjunta en el presente Anejo las cartas o documentos justificativas de las mismas.

APÉNDICES

APENDICE I: DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
A/A Carmen Nuria Jiménez Gutiérrez
Director Técnico
Plaza de España, sector II
41071-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-CHG-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señora nuestra:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TYPSA EDIFICIO VIAPOL Portal A, Primera Planta Módulo, 5 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid. Tomo 2278 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11973, Insc. 1ª. Fecha 5-1-67. NIF.: A-28.171.288

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
REGISTRO GENERAL - SEVILLA
27 FEB 2019
SALIDA Nº 41/5137

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
DIRECCION TÉCNICA
Servicio de Explotación BG

O F I C I O

S/REF. UR2912-C-IE-CHG-001
N/REF. 41/1707 EXP/jdc
FECHA Sevilla, 14 de Febrero de 2019
ASUNTO PETICIÓN INFORMACIÓN INSTALACIONES AFECTADAS PROYECTO NUEVO ACCESO NORTE A URB. "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA

DESTINATARIO

TECNICAS Y PROYECTOS, SA (TYPSA)
D. Antonio Jesús Chacón de Torres
C/ Balvino Barrón, s/n
Edificio Viapol, Portal A, 1ª Planta, Mod. 5
41018 – SEVILLA

En relación a su petición de fecha 24 de Enero de 2019, registro 41/1707, entrada en este Servicio de Explotación el 11/02/2019, con Plano que le acompaña, por el que nos solicitan información sobre infraestructuras o instalaciones de esta Confederación Hidrográfica que puedan verse afectadas por el ámbito de actuación del **"Proyecto de Construcción del nuevo acceso Norte a la futura Urbanización "Palmas Altas Sur", Sevilla",** en fase de redacción, le comunico lo siguiente:

Según podemos apreciar en el plano que nos acompañan, dentro de la zona delimitada para la actuación del citado Proyecto, no existen instalaciones titularidad de esta Confederación Hidrográfica del Guadalquivir que sean gestionadas por este Servicio de Explotación de la Zona Regable del Bajo Guadalquivir. Los mencionados terrenos se ubican fuera de las Zonas Regables gestionadas por este Servicio de Explotación del Bajo Guadalquivir, por lo que en nada se afecta a las infraestructuras de la misma.

No obstante, trasladamos copia de su escrito al Servicio de Patrimonio de esta Confederación por si tiene que manifestarles algo más al respecto.

LA JEFE SERVICIO EXPLOTACIÓN
Z.R. BAJO GUADALQUIVIR

Mª Elena Marín Cámara

VºBº
EL JEFE AREA ZONA IV SEVILLA

José Manuel Marcos Méndez

CORREO ELECTRÓNICO
http://www.chguadalquivir.es

Plaza de España -Sector II
41071-Sevilla
TEL: 95 493 94 00
FAX: 95 423 36 05

COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, S.A.

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS, S.A.
A/A Margarita Fernández Guijarro
Dirección General de Recursos
C/ Titán, 13. Planta 1
28045-MADRID

N/Referencia: UR2912-C-IE-CLH-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señora nuestra:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por la COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Portal A Primera Planta Módulo, 5 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid. Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11873, Inscr. 1ª. Ficha 5-1-67. NIF.: A-28.171.288

SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS, S.A. DIRECCIÓN TERRITORIAL ZONA 11

TYPSA
INGENIEROS
CONSULTORES
Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS, S.A.
DIRECCIÓN TERRITORIAL ZONA 11
Jefe de Tecnología Zona 11ª
c/ Virgen de Begoña, 3-2ª Planta
41070-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-CYT-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN “PALMAS ALTAS SUR”, SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por la SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: jchacon@typsa.es

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Planta Módulo, 5 41018 SEVILLA

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11873, Insc. 1ª, Fecha 5-1-67, NIF.: A-28.171.288

EMASESA

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

EMASESA
A/A Luis J. Luque García
Jefe de División de Ingeniería
c/ Escuelas Pías, 1
41003-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-EMA-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por EMASESA (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Portal A Planta 1ª Módulo 5 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11873, Insc. 1ª, Fecha 5-1-67, NIF: A-28-171.286

FECHA: 14/04/2020	**LUGAR**: Reunión por videoconferencia (Teams)
ASISTENTES: Ana Molina Muñoz (TYPSA) Luis Gómez González (TYPSA) Miguel Trancoso Gómez (TYPSA) Ángel Mena Miranda (EMASESA) José Manuel Puerto Gisbert (EMASESA) Juan Diego Bauzá (ELABORA) Miguel Ángel Jurado Constantino (APROX)	**EXCUSADOS**:
DISTRIBUCIÓN: Archivo de proyecto, asistentes	

1. ACTA DE REUNIÓN

Temas tratados	Comentarios
Objeto de la reunión y asistentes:	Reunión para consensuar con EMASESA la solución planteada para la protección del ovoide que resulta afectado con el diseño que está realizando TYPSA del vial de acceso norte a la urbanización Palmas Altas, en Sevilla. Asisten a la reunión: • TYPSA, como empresa consultora que está redactando el *Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "Ronda Urbana Palmas Altas-El Pítamo. Fase 1: Tramo: Avda. de las Razas-Palmas Altas Sur", Sevilla* • EMASESA, propietaria del colector ovoide que previsiblemente quedará afectado con la ejecución de las obras del futuro vial • ELABORA, como asesora de EMASESA en temas geotécnicos • APROX, como asesora de EMASESA en temas estructurales
Desarrollo de la reunión:	TYPSA expone la solución planteada para la protección del ovoide, consistente en ampliar el viaducto en el que se desarrolla gran parte de la traza del viario diseñado y que interfiere con el trazado en planta del colector, diseñándose bajo la estructura una losa reforzada micropilotada que servirá como protección del citado colector. El estribo de suelo reforzado de la estructura quedaría de esta forma desplazado, alejándose de la zona de afección. ELABORA apunta que la zona de actuación es bastante compleja desde el punto de vista geotécnico y que ya se han registrado importantes problemas en otros trabajos llevados a cabo en el sector. Los sondeos incluidos en el Proyecto se localizan a una distancia mínima de 100 m, que no permiten caracterizar adecuadamente los terrenos donde se cimentarán las estructuras de protección planteadas. TYPSA argumenta que existe investigación geotécnica antecedente en toda la zona incluyendo, además del sondeo S-1, hasta 8 sondeos en la zona de la urbanización de Viapol (realizados por ELABORA) así como 4 calicatas de la ampliación de la carretera del Puerto localizadas junto al ovoide. ELABORA alega a la gran heterogeneidad de la zona y la presencia de estratos blandos que incrementan el carácter desfavorable de la geotecnia de la zona requiriéndose, por tanto, información geotécnica adicional que posibilite conocer mejor las características geotécnicas del terreno para diseñar lo mejor posible la solución final y evitar dañar el ovoide. Referente a los datos del ovoide, EMASESA señala que este colector está

	diseñado para soportar una carga máxima de 3 m de tierra y que cualquier diseño que se desarrolle para su protección no deberá suponer trasladar mayores cargas al colector ni por aumento del peso de tierras ni por tensiones inducidas el terreno o por maniobras en el proceso de ejecución. Señala, además, que en la actualidad se están llevando a cabo actuaciones para la renovación interior del colector que suponen refuerzos estructurales en el mismo para soportar las cargas actuales sin contemplar, por tanto, sobrecargas adicionales a las que se vería sometido con el terraplén de tierra armada previsto inicialmente. En lo que respecta a su geometría, el ovoide es visitable, contabilizando una anchura de aproximadamente 6-7 m y una cota de rasante hidráulica de 7-8 m. Con respecto a la solución estructural planteada, APROX señala primeramente que la sección que figura en los planos desarrollados por TYPSA como primer esquema de diseño no corresponde exactamente con la que presenta el colector a lo largo de toda la traza, debiendo, por tanto, corroborarse esta información. A este respecto EMASESA apunta que, salvo zonas puntuales donde la parte exterior del ovoide no presenta una cara vertical sino prolongaciones de las aristas como consecuencia del hormigonado contra el terreno, la sección es análoga a la representada en los planos realizados. APROX señala, además, que para los cálculos se necesita acotar una distancia mínima entre el colector y la cimentación de micropilotes planteada, proponiendo un valor de 2 m. Esta cifra se considera razonable, admitiéndose como válida por EMASESA para la realización de los diseños estructurales. Referente a los micropilotes planteados en la solución de protección del ovoide, APROX indica que, a priori, parece más razonable el empleo de pilotes ya que éstos presentan menos problemas de resistencia por fuste, permitiendo además disminuir la cuantía de cimentación profunda ya que el número de pilotes requeridos sería más reducido que el de micropilotes. TYPSA señala que los micropilotes se han adoptado dada la previsible combinación de importantes esfuerzos horizontales y baja resistencia del terreno, situaciones en las que la disposición de micropilotes inclinados permite asumir las acciones horizontales de una manera más eficaz y con menores deformaciones laterales que en una disposición con pilotes. Otra ventaja de los micropilotes es que su menor tamaño permitiría que la cimentación quedara posiblemente menos descentrada de la pila. En cualquier caso, la solución planteada no es más que un esquema conceptual para poder desarrollar la futura solución definitiva. Ante este tema, EMASESA expone su preferencia por la adopción de pilotes, ya que las inyecciones de los micropilotes podrían sobrecargar el terreno y afectar como consecuencia al ovoide. TYPSA indica finalmente que la solución aportada es un primer boceto y que será definida con detalle tras el resultado de la campaña de sondeos requerida en el sector afectado, analizándose entonces la solución de cimentación más razonable, que será además consensuada con EMASESA y sus asesores para tratar de evitar la afección al colector. Lo importante es acordar la solución con cimentación profunda y en la fase de desarrollo del proyecto se analizará en detalle y con toda la información geotécnica la mejor solución. Seguidamente ELABORA plantea la posibilidad de recurrir a otra tipología de solución, como la ejecución de un encepado que cimente conjuntamente las pilas de ambas calzadas o bien una estructura que, de forma independiente, permita proteger el colector. TYPSA señala que la primera alternativa tiene sentido y seguramente permitiría alejar la cimentación del ovoide, aunque presenta la problemática de que el viaducto no dispone de pilas enfrentadas, si bien se podría estudiar su viabilidad. La segunda opción fue estudiada al inicio de los trabajos, dando como resultado un incremento significativo en el importe de ejecución de

	las obras. ELABORA muestra su confianza en TYPSA, conociendo de antemano que no se van a hacer propuestas cicateras en cuanto a la campaña geotécnica a desarrollar y sugiere la realización de presiómetros en el interior de los sondeos. Finalmente, EMASESA indica que la solución que se plantea a priori parece adecuada, si bien considera fundamental para su beneplácito que los cálculos estructurales que se realicen, con los parámetros aportados por los nuevos sondeos geotécnicos a realizar, desarrollen una solución que no sobrecargue el ovoide y, por tanto, permita mantener su integridad actual.
Conclusiones:	La reunión concluye con las siguientes directrices para el avance de los trabajos: • TYPSA, tras exponer con su cliente directo (FACTOR-IA) los temas tratados en la reunión, desarrollará una propuesta de campaña geotécnica adicional para la zona de afección al colector. La campaña se presentará a los asesores de EMASESA, esto es, a ELABORA y a APROX, para la inclusión de sus comentarios. • Los siguientes hitos (realización de la campaña, obtención e interpretación de resultados, adopción de parámetros geotécnicos requeridos para los cálculos estructurales, definición detallada de la solución de protección, etc.) se fijarán más adelante, si bien en todo caso el desarrollo de los trabajos se realizará de forma consensuada entre las distintas partes con objeto de que la solución finalmente proyectada tenga la aceptación de EMASESA.

FCIAD FACTOR CIAD
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ENAGAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

ENAGAS
A/A Abel Martín Hompanera
Dirección de Transporte - Área de Mantenimiento Sur
Ctra Isla Menor, P.I. La Isla, s/n
41703-Dos Hermanas (Sevilla)

N/Referencia: UR2912-C-IE-ENA-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por ENAGAS (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Módulo 5 41018 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11873, Inscr. 1ª. Fecha 5-1-67. NIF.: A-28.171.288

REDEXIS GAS

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

REDEXIS GAS
Dirección de Ejecución de Red, Instalaciones y Transporte
c/ Mahonia, 2. Planta 1
28043-MADRID

N/Referencia: UR2912-C-IE-RED-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por REDEXIS GAS (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. EDIFICIO VIAPOL Portal A Piso Módulo 5 41018 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid. Tomo 2078 – 1459. Sección 3ª. Folio 38. Hoja 11873. Insc. 1ª. Fecha 5-I-67. NIF.: A-28.171.288

Redexis gas

Redexis Gas, S.A.
Avda Ingeniero Felix Sancho 3
11500, El Puerto de Santa María
redexis.es

Cítese en la contestación n/referencia	fecha	su referencia	su escrito de
GR-AFT-05/2019	30.01.2019	UR2912-C-IE-RED-001	21.01.2019

Asunto: **Proyecto de construcción del nuevo acceso norte a la futura urbanización "Palmas Altas Sur", Sevilla.**

Muy Sr. Nuestro,

En contestación a su carta de fecha 21 de Enero de 2019 del asunto de referencia, recibido en nuestras oficinas el 24 de Enero, le informamos que una vez revisada la documentación que nos han enviado, les confirmamos la **no existencia de afección** ya que no disponemos redes de Transporte en la zona.

Les recordamos que, en caso de afección a gasoductos de transporte, las solicitudes se deben dirigir siempre a través del Organismo que haya autorizado la canalización, de acuerdo al artículo 69 del Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para saludarle muy atentamente,

Redexis gas

Fdo.: Andrés Manuel Romero Quintero

Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, Tomo 3.883, Libro 0, Folio 206, Hoja Z-52156, Inscripción 2 - C.I.F. A-82825021
Domicilio Social: C/. Aznar Molina nº 2 – 50002 Zaragoza

GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A.

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A.
A/A Eugenio Costa Ripoll
Jefe Departamento Distribución
Ctra N-IV, Km 547,2 Fase 2ª. Parcela 4. Calle E
41012-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-GNA-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por GAS NATURAL ANDALUCÍA (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

TYPSA · TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. · Delegación Sevilla · Portal A, Primera Planta · Módulo 5 · 41018 SEVILLA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid. Tomo 2078 – 1459. Sección 3ª. Folio 38. Hoja 11873. Insc. 1ª. Fecha 5-1-67. NIF.: A-28.171.288

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

VODAFONE - ONO

TYPSA
INGENIEROS
CONSULTORES
Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

VODAFONE-ONO

Av. Cardenal Bueno Monreal, s/n. Edif. Columbus
41013-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-VOD-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por VODAFONE-ONO (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Portal A Planta 1ª Módulo 5 41018 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª Folio 38, Hoja 11573, Insc. 1ª, Fecha 5-1-67, NIF.: A-28.171.288

RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA
Departamento de Mantenimiento de Línea
Pº Conde de los Gaitanes, 177
28109-Alcobendas (Madrid)

N/Referencia: UR2912-C-IE-REE-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Portal A/1ª planta Módulo 5 41018 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid. Tomo 2079 – 1459. Sección 3ª. Folio 38. Hoja 11873. Insc. 1ª. Fecha 5-1-67. NIF.: A-28-171.268

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A. INGENIERÍA PLANTA EXTERIOR - SEVILLA

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

TELEFÓNICA DE ESPAÑA,S.A.
INGENIERÍA PLANTA EXTERIOR - SEVILLA
Gerente de Infraestructuras Básicas - Sur
c/ Bami, 31. Ed. Tabladilla, 1ª planta
41013-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-TEL-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A. (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Portal A 1ª Planta Módulo 5 41018 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11873, Insc. 1ª. Fecha 5-1-67. NIF.: A-28.171.288

De: TE_INGENIERIA_SUR
A: CHACON DE TORRES ANTONIO JESUS
Asunto: RE: UR2912-C-IE-TEL-001-Solicitud de Información de Instalaciones
Fecha: lunes, 28 de enero de 2019 10:33:54
Archivos adjuntos: image001.png
image002.png
image003.png
image004.png

Estimados Señores:

La información que nos solicitan, señalización de instalaciones de Telefónica, la facilita actualmente la empresa INKOLAN. Pueden obtener la información que desean a través de la página web de esta empresa: www.inkolan.com
Para cualquier aclaración al respecto pueden ponerse en contacto con INKOLAN en el Teléfono 94 479 20 25.

Reciban un cordial saludo.

De: CHACON DE TORRES ANTONIO JESUS <achacon@typsa.es>
Enviado el: lunes, 28 de enero de 2019 10:20
Para: TE_INGENIERIA_SUR <ingenieria.sur@telefonica.com>
Asunto: UR2912-C-IE-TEL-001-Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN “PALMAS ALTAS SUR”, SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.
Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A. (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.
Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.
También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a este correo una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.
****

Antonio Jesús Chacón de Torres | Dirección Territorial de Andalucía | **GrupoTYPSA**
Tel. +34 954 925 325 - **Ext.** 7440 | achacon@typsa.es
TYPSA | Balbino Marrón, 3 – Ed. Viapol. Portal A, 1ª planta, módulo 5 | 41018 - Sevilla | España

TYPSA
www.typsa.com

Antes de imprimir este mensaje, asegúrese de que es necesario.

Este correo electrónico es estrictamente confidencial y va dirigido exclusivamente a su destinatario/a. Si no es usted, le rogamos que no difunda ni copie la transmisión y nos lo notifique cuanto antes.

This electronic transmission is strictly confidential and intended solely for the addressee. If you are not the intended addressee, you are kindly requested not to disclose nor to copy this transmission and to notify us as soon as possible.

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted. el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.

Área de Desarrollo y Mantenimiento de la Red
Avda. Borbolla, 5
41004-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-END-001
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Módulo 5 41018 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11873, Insc. 1ª, Fecha 5-1-67, NIF.: A-28.171.288

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Sevilla, 21 de enero de 2019

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.

Explotación y Calidad de Suministro (Sevilla Capital)
Avda. Borbolla, 5
41004-SEVILLA

N/Referencia: UR2912-C-IE-END-002
Asunto: Solicitud de Información de Instalaciones

Muy Señor nuestro:

Por encargo de **FACTOR-IA** estamos redactando el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ACCESO NORTE A LA FUTURA URBANIZACIÓN "PALMAS ALTAS SUR", SEVILLA,** propiedad de METROVACESA.

Una vez definido el ámbito de actuación, me dirijo a usted solicitándole nos comunique la existencia o no de instalaciones propiedad o gestionadas por ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (actuales o en proyecto) y situadas en el citado ámbito.

Si existiese alguna instalación que pudiese verse afectada, y al objeto de tener conocimiento exacto de la localización en planta y alzado y de sus características, le ruego nos remita los planos de dicha instalación (planta, alzado, secciones, detalles, etc.) en soporte convencional o, preferiblemente digital, así como las condiciones de reposición de la misma.

También le agradeceríamos nos comunicase otros datos que considere de interés y que pudieran afectar al proyecto en redacción.

Se adjunta a esta carta una figura con el ámbito del proyecto sobre el que le solicitamos la información antes referida.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

Por TYPSA

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA EDIFICIO VIAPOL Portal A, Primera Planta Módulo, 5 41018 SEVILLA

Fdo.: Antonio Jesús Chacón de Torres
E-mail: achacon@typsa.es

C/ Balbino Marrón, s/n – Edificio Viapol Portal A/1ª planta/Módulo 5 – 41018 Sevilla. Tel: 95 492 53 25 – Fax: 95 492 45 51

TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2078 – 1459, Sección 3ª, Folio 38, Hoja 11873, Insc. 1ª, Fecha 5-1-67, NIF.: A-28.171.288

INKOLAN

ATENCIÓN

Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de internet.

CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la informacion disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

1. Validez de la Información

   Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización

2. Autorización Previa

   Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

3. Tipos de ficheros

   Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la informacion de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

   El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes en la zona seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

   El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

   El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

4. Confidencialidad y prohibiciones.

   El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

   Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

   Actualización MENSUAL
   La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios
   Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

5. Cartografías

   La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

   Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

   Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de losSOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

6. Grado de exactitud de la información

   La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.
   El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.
   En la Carta de Acompañamientose identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

   Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevilla factor-ia@factor-ia.com

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

8. Redacción de Proyectos

   Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOLOGIA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

   En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

   Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

   Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

   En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.
   En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar
   Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de instalaciones existentes.

    Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

    También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a **07/10/2020 12:54:37** (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: **AN2003691**

Empresa solicitante: TYPSA Técnica y Proyectos, S.A. (Sevilla)

Descripción: **Vial Palmas Altas - Sevilla**

Usuario: **Antonio Jesús Chacón de Torres**

Provincia: **Sevilla**

Municipio: **Sevilla**

Dirección: **Autovía del Sur,**

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefonica	Variaciones y Asesoramientos	1004	variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com
Nedgia Andalucia, S.A.	C.O. Sevilla-Huelva-Cádiz	954 480 144/ 115 / 181	sinicios@nedgia.es
EDISTRIBUCION Redes Digitales Andalucía Contacto 1	Juan Manuel Labrador Diaz	646231025	juanmanuel.labradord@enel.com
ORANGE-JAZZTEL	OSFI Correo electrónico		ssaaorange@elecnor.es

Redes solicitadas:

Red	Acción
CARTOGRAFIA JAZZTEL	Descargada
CARTOGRAFIA ORANGE	Descargada
NEDGIA GAS NATURAL ANDALUCIA	Descargada
CARTOGRAFIA NEDGIA GAS NATURAL ANDALUCIA	Descargada
EDISTRIBUCION REDES DIGITALES	Descargada
CARTOGRAFIA EDISTRIBUCION REDES DIGITALES	Descargada
TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.

Las redes "Solicitadas bajo pedido", ***NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA***

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

Área solicitada: 13,173 Ha.

Coste de la descarga: 107,31 € (Impuestos No Incluidos)

FCIRJ FACTOR-IA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevilla factor-ia@factor-ia.com

APENDICE II: ANEJO 20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PÍTAMO.

FASE 1. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS – PALMAS ALTAS SUR

ANEJO Nº 21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

APÉNDICES

Apéndice I.- Determinación de la clasificación del contratista

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudia la clasificación que deberá de demostrar el contratista para poder realizar la obra.

Para su redacción se ha tenido en cuenta lo recogido en:

- Ley de Contratos el Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 9/2017, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto
- Anejo nº 19 (Plan de Obras) así como el Presupuesto del Proyecto.

Para determinar la clasificación que deben poseer los contratistas que opten a la ejecución de las obras del presente Proyecto, se siguen las disposiciones recogidas en el citado Reglamento General de Contratación, que enumera 11 grupos o clases de obra, con sus correspondientes subgrupos.

Puede requerirse clasificación para un determinado tipo de obra cuando ésta alcance el 20 % dentro del Presupuesto Base de Licitación.

Los 11 grupos son los siguientes:

A) Movimiento de tierras y perforaciones

B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

C) Edificaciones

D) Ferrocarriles

E) Hidráulicas

F) Marítimas

G) Viales y pistas

H) Transportes de productos petrolíferos

I) Instalaciones eléctricas

J) Instalaciones metálicas

K) Especiales

En el presente Proyecto el capítulo correspondiente a firmes es el de valor económico más elevado, con esto se identifica el siguiente grupo y subgrupo de obra:

Grupo	Subgrupo	PEM (€)
B.- Puentes, viaductos y grandes estructuras	2. De hormigón armado	11.911.140,50
G.- Viales y pistas	1. Con firmes de mezclas bituminosas	718.675,90

No se analizará el resto de posibles grupos ya que, en cualquier caso, no alcanzarían la cifra del 20% del volumen total de inversión.

El siguiente paso es determinar la categoría del contrato de obra de cada grupo, que viene dada por su anualidad media, en función de la siguiente tabla:

CATEGORÍA	ANUALIDAD
1	Menor de 150.000 €.
2	Mayor de 150.000 € y menor de 360.000 €.
3	Mayor de 360.000 € y menor de 840.000 €.
4	Mayor de 840.000 € y menor de 2.400.000 €.
5	Mayor de 2.400.000 € y menor de 5.000.000 €.
6	Mayor de 5.000.000 €.

Las categorías “5” y “6” anteriormente definidas no son de aplicación en los grupos I, J y K, considerándose la categoría “4” cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros.

En resumen, la clasificación que puede exigirse al contratista es la siguiente:

Grupo	Subgrupo	Categoría
B.- Puentes, viaductos y grandes estructuras	2. De hormigón armado	6
G.- Viales y pistas	1. Con firmes de mezclas bituminosas	3

Anejo nº22. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

1 INTRODUCCIÓN 4

2 COSTE DE LA MANO DE OBRA 4

2.1 Consideraciones previas 4

2.2 Retribuciones según convenio vigente 4

2.3 Estimación del número de horas anuales trabajadas 6

2.4 Coste horario de las diferentes categorías profesionales regidas por convenio 6

2.5 Coste horario de las categorías profesionales correspondientes a titulados 12

2.6 Resumen 12

3 MAQUINARIA 13

3.1 Consideraciones previas 13

3.2 Método de cálculo del coste de la maquinaria del SEOPAN-ATEMCOP 13

3.2.1 Nomenclaturas y definiciones 13

3.2.2 Hipótesis y conceptos básicos 14

3.2.3 Estructura del coste 15

3.3 Cálculo del coste horario 17

4 MATERIALES 22

4.1 Consideraciones previas 22

4.2 Listado de precios unitarios de los materiales 22

5 UNIDADES DE OBRA 25

5.1 Cálculo del porcentaje de costes indirectos 25

5.2 Relación de unidades de obra 26

5.3 Precios descompuestos de Unidades de Obra 31

Apéndices

APENDICE I: CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. SEVILLA. AÑO 2.008

APENDICE II: CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. SEVILLA. TABLAS SALARIALES AÑO 2.018

APENDICE III: CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. SEVILLA. CALENDARIO LABORAL AÑO 2.018

1 INTRODUCCIÓN

En este Anejo se incluye la justificación de los precios de las unidades de obra que figuran en el presupuesto del Proyecto.

La justificación se ha realizado según lo especificado en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001).

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar en ningún caso el importe del IVA que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Se han considerado costes directos los siguientes:

a) La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los costes de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra, que consta de: gastos de personal, combustible, energía, gastos de amortización y conservación de la maquinaria etc.

Por su parte, se han considerado costes indirectos los siguientes:

a) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra

b) Los almacenes, talleres, pabellones, laboratorios, y otras instalaciones necesarias

c) El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra: jefe de obra, jefe de producción, topografía, administración, etc.

d) Los vehículos y las comunicaciones telefónicas (teléfonos móviles) de los miembros del personal técnico.

e) Los ensayos de control de calidad especificados en el sistema de aseguramiento de la calidad de la empresa.

f) Otros gastos imprevistos.

Todos estos costes indirectos se han cifrado en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, según indica el RD 1098/2001.

2 COSTE DE LA MANO DE OBRA

Se han tomado como precios base para la mano de obra los que rigen en la actualidad, según la normativa vigente en la fecha de redacción del presente documento. Esta normativa vigente es el "CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE SEVILLA PARA EL AÑO 2008", publicado en el Boletín Oficial de la Provincia el 24 de enero de 2009 (nº 19), y actualizado por el acuerdo de aprobación de las Tablas salariales para 2018 publicado en el Boletín Oficial de la Provincia el 11 de mayo de 2018 (nº107). Se adjunta copia de ambos en los apéndices I y II al final de este Anejo. También se ha tenido en cuenta el Acuerdo sobre Calendario Laboral publicado en el Boletín Oficial de la Provincia el 9 de abril de 2018 (nº80), que se adjunta en el apéndice III de este Anejo.

2.1 Consideraciones previas

Los costes horarios de las diferentes categorías laborales contempladas en el presente Anejo se han obtenido aplicando la fórmula tipo que se indica en la Orden de 21 de Mayo de 1.979 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, publicado en el B.O.E. número 127 de 28 de Mayo. Esta fórmula es la siguiente:

C=1,40 A + B

En la que:

- C, en €/hora, expresa el coste horario para la Empresa.

- A, en €/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

- B, en €/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

El cálculo de los diferentes conceptos retributivos aplicables a las distintas categorías profesionales estudiadas, se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el vigente Convenio Colectivo Provincial de Trabajo del Sector Construcción y Obras Públicas de Sevilla y su provincia, y sus Tablas salariales y calendario laboral actualizados el año 2018.

2.2 Retribuciones según convenio vigente

A- De carácter salarial

Se engloban en este epígrafe las siguientes:

A.1- Salario base

Este concepto viene establecido en el artículo 36 del Convenio. La percepción en concepto de salario base se puede encontrar en la actualización de las tablas salariales de 2018, incluida en el apéndice II del presente documento. Según las distintas categorías, es el que se indica:

Encargado	37,31 €/día
Capataz	33,74 €/día
Oficial de 1ª	32,99 €/día
Oficial de 2ª	31,84 €/día
Ayudante	31,16 €/día
Peón especialista	30,99 €/día
Peón ordinario	30,70 €/día

Para el cálculo de la Remuneración anual, el Salario Base diario se debe multiplicar por 335 días (365 días menos 30 días naturales correspondientes a vacaciones).

A.2- Plus de asistencia y actividad

Este concepto viene establecido en el artículo 37 del Convenio, y se señala que se devengará por cada día efectivamente trabajado. El importe de este Plus viene especificado en las Tablas salariales para 2018, a razón de 15,07 días para todas las categorías.

A.3 - Gratificaciones extraordinarias

En el punto 3 del artículo 38 del Convenio indica que serán dos las gratificaciones extraordinarias, devengándose en los meses de Junio y Diciembre. Las cuantías de cada una de ellas, para cada categoría profesional, serán, según las tablas salariales para 2018, las siguientes:

Encargado	1.740,23 €/gratificación
Capataz	1.583,83 €/gratificación
Oficial de 1ª	1.551,34 €/gratificación
Oficial de 2ª	1.500,98 €/gratificación
Ayudante	1.471,77 €/gratificación
Peón especialista	1.464,17 €/gratificación
Peón ordinario	1.450,63 €/gratificación

A.4- Vacaciones

Tendrán una duración de 30 días naturales en todos los casos, según el artículo 58 del Convenio. La retribución por este concepto, fijada en las citadas tablas salariales para 2018, es, para las diferentes categorías, idéntica a la expresada en el apartado anterior para cada gratificación extraordinaria.

A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos

En el artículo 45 del Convenio se establece que a los trabajadores que tengan que realizar trabajos de naturaleza de los enunciados, se les abonará una bonificación o plus de dicho concepto del 20% de su salario base. Si estas funciones se efectuaran durante la mitad de la jornada o en menos tiempo, el plus será del 10%. El citado plus se percibirá únicamente durante el tiempo en que el productor realice trabajos que den derecho a su percibo. Dada la singularidad de este incremento en los costes, que no afecta a la totalidad de los trabajadores que intervienen en la obra ni a la totalidad del tiempo que los perceptores estuviesen adscritos a la obra, se ha calculado como un incremento sobre el salario base de todas las categorías profesionales proporcional al volumen de este tipo de trabajos existente en la obra. Se estima que un 46,2% de los trabajos de la obra alcanzarán la calificación de excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos. Un incremento del 20% del salario base para este tipo de actividad significa un incremento "teórico" del 9,24% del salario base para todas las categorías profesionales que intervienen en obra en cualquier actividad.

A.6- Antigüedad consolidada

El Convenio establece, en su artículo 43, el concepto de Antigüedad Consolidada para los trabajadores con contrato previo al 21 de noviembre de 1.996. Dada la movilidad del personal que existe en el sector de la construcción, se ha estimado, a efectos de los cálculos que se realizan en este Anejo, que sólo serán personal fijo de la empresa los Encargados y Capataces, y que el resto de trabajadores englobados en las otras categorías, serán personal eventual de la zona que se contratará durante el período estimado de ejecución de las obras. Por tanto, según el Convenio, estas categorías profesionales no recibirán complemento de antigüedad.

Para Encargados y Capataces, se ha supuesto que su permanencia media en la empresa es igual a 7 y 5 años, respectivamente, por lo que dicho concepto no se tendrá en cuenta ya que este se aplica para personas contratadas antes del 18 de octubre de 1996.

B- De carácter extrasalarial e indemnizatorio y asistencial

Son las siguientes:

B.1- Plus extrasalarial

Con el fin de compensar a los trabajadores de los gastos que se producen por la prestación de su trabajo, tales como la distancia y el transporte hacia el puesto de trabajo, el artículo 47 del Convenio establece este concepto por cada día efectivamente trabajado. Las tablas salariales para 2018 establecen que cada trabajador recibirá por este concepto la cantidad de 5,22 € para cualquier categoría profesional.

B.2- Dietas

Se establecen en el artículo 48 del Convenio. Según las tablas para 2018 éstas serán:

- 44,10 €/día de dieta completa.

- 12,76 €/día de media dieta.

Como hemos señalado en el apartado A.6, a efectos de los cálculos realizados en este Anejo, hemos supuesto que los Encargados y Capataces serán trabajadores fijos de la empresa desplazados a la zona de obra, y que el resto de personal de las otras categorías se cubrirá con trabajadores eventuales de la zona. Corresponde pues, aplicar dieta completa a Encargados y Capataces, y media dieta al resto del personal, en los días efectivamente trabajados.

B.3- Indemnización por cese

El Convenio no establece indemnización por cese.

B.4- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral

Según el artículo 49 del Convenio, esta indemnización será de 54.000.-€ para el año 2.018, siguiendo la serie aritmética.

Para estimar el coste empresarial por este concepto, hemos supuesto que la empresa suscribe una póliza de seguros, por las contingencias señaladas, para cada uno de los trabajadores. Puestos en contacto con dos compañías aseguradoras de ámbito nacional y reconocida solvencia, nos han indicado que el coste anual por trabajador de esta póliza de seguro oscilaría entre 79,45.-€ y 100,55.-€.

A efectos de cálculo, en este Anejo se ha tomado la media de las dos cantidades indicadas, es decir, 90,00.-€.

2.3 Estimación del número de horas anuales trabajadas

De acuerdo con el Calendario laboral del convenio para el año 2018, se establece que la jornada ordinaria anual para el año 2.018 será de 1.736 horas.

Este monto de horas se traducirá en una cantidad inferior de horas reales trabajadas debido a una serie de conceptos (permisos y licencias, inclemencias, reconocimiento médico, absentismo justificado, formación y trabajos con doble circunstancia de penosos, tóxicos o peligrosos) recogidos en diversos artículos del Convenio. Este tipo de circunstancias responde a eventualidades imprevisibles que hacen disminuir la cantidad total de horas trabajadas en la obra.

La estimación de estas cantidades, como media para todo el personal de obra, se justifica a continuación:

- Permisos y licencias: una jornada laboral completa (8 horas).
- Inclemencias: se estima un 2% de afección de inclemencias sobre las 1.736 horas anuales (35 horas). De estas horas, el 30% no es recuperable, es decir, 11 horas, aproximadamente.
- Reconocimientos médicos: se estima en 3 horas anuales.
- Absentismo justificado: media jornada laboral (4 horas)..
- Formación: una jornada laboral (8 horas).

En resumen:

Articulo Convenio	Concepto	Horas Estimadas
59	Permisos y licencias	8
56	Inclemencias	11
13	Reconocimientos Médicos	3
	Absentismo Justificado	4
Disposición Final 7 ª	Formación Continua	8
Total		**34**

Por lo tanto, la estimación de horas reales trabajadas durante un año por un trabajador, para el conjunto de la obra, es de 1.736 – 34 = 1.702 horas.

2.4 Coste horario de las diferentes categorías profesionales regidas por convenio

Se presenta a continuación para cada una de las categorías profesionales estudiadas, una hoja donde se detallan todos los conceptos retributivos recogidos en el Convenio vigente, que se han señalados en los apartados anteriores.

Agrupando estos conceptos en salariales y no salariales y aplicando la fórmula tipo especificada en el apartado 2.1., se obtienen los costes horarios de cada categoría.

Categoría profesional ... ... ENCARGADO

A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

A.1.- Salario base :
- 37,31 €/día x 335 días ... ... 12.498,85 €/año

A.2.- Plus de Actividad y Asistencia :
- 15,07 €/día x 213 días ... ... 3.209,91 €/año

A.3.- Gratificaciones extraordinarias :
- 1.740,23 €/paga x 2 pagas ... ... 3.480,46 €/año

A.4.- Vacaciones :
- Según la tabla salarial del año 2008 act... ... ... 1.740,23 €/año

A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos:
- Según Artículo 45 del Convenio ... ... 1.154,89 €/año

TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5 ... ... 22.084,34 €/año

TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :
A = 22.084,34 €/año / 1.702 horas/ año ... ... 12,98 €/hora

B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER EXTRASALARIAL E INDEMNIZATORIO Y ASISTENCIAL

B.1.- Plus extrasalarial
- 5,22 €/día x 213,00 días ... ... 1.111,86 €/año

B.2.- Dietas :
- 44,10 €/día x 213,00 días ... ... 9.393,30 €/año

B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral :
- Según Artículo 49 del Convenio ... ... 90,00 €/año

TOTAL B1 + B2 + B3 ... ... 10.595,16 €/año

TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :
B = 10.595,16 €/año / 1702 horas/ año ... ... 6,23 €/hora

C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.)

C = 1,40 x A + B ... ... 24,39 €/hora

Categoría profesional ... ... CAPATAZ

A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

A.1.- Salario base :
- 33,74 €/día x 335 días ... ... 11.302,90 €/año

A.2.- Plus de Actividad y Asistencia :
- 15,07 €/día x 213 días ... ... 3.209,91 €/año

A.3.- Gratificaciones extraordinarias :
- 1.583,83 €/paga x 2 pagas ... ... 3.167,66 €/año

A.4.- Vacaciones :
- Según la tabla salarial del año 2008 act... ... ... 1.583,83 €/año

A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos:
- Según Artículo 45 del Convenio ... ... 1.044,39 €/año

TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5 ... ... 20.308,69 €/año

TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :
A = 20.308,69 €/año / 1.702 horas/ año ... ... 11,93 €/hora

B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER EXTRASALARIAL E INDEMNIZATORIO Y ASISTENCIAL

B.1.- Plus extrasalarial
- 5,22 €/día x 213,00 días ... ... 1.111,86 €/año

B.2.- Dietas :
- 44,10 €/día x 213,00 días ... ... 9.393,30 €/año

B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral :
- Según Artículo 49 del Convenio ... ... 90,00 €/año

TOTAL B1 + B2 + B3 ... ... 10.595,16 €/año

TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :
B = 10.595,16 €/año / 1702 horas/ año ... ... 6,23 €/hora

C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.)

C = 1,40 x A + B ... ... 22,93 €/hora

Categoría profesional ... ... OFICIAL 1ª

A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

A.1.- Salario base :						
- 32,99	€/día x	335	días	11.051,65	€/año	
A.2.- Plus de Actividad y Asistencia :						
- 15,07	€/día x	213	días	3.209,91	€/año	
A.3.- Gratificaciones extraordinarias :						
- 1.551,34	€/paga x	2	pagas	3.102,68	€/año	
A.4.- Vacaciones :						
- Según la tabla salarial del año 2008 acti...				1.551,34	€/año	
A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos:						
- Según Artículo 45 del Convenio				1.021,17	€/año	
TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5				19.936,75	€/año	
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :						
A = 19.936,75	€/año /	1.702	horas/ año	11,71	€/hora	

B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER EXTRASALARIAL E INDEMNIZATORIO Y ASISTENCIAL

B.1.- Plus extrasalarial						
- 5,22	€/día x	213,00	días	1.111,86	€/año	
B.2.- Dietas :						
- 12,76	€/día x	213,00	días	2.717,88	€/año	
B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral :						
- Según Artículo 49 del Convenio				90,00	€/año	
TOTAL B1 + B2 + B3				3.919,74	€/año	
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :						
B = 3.919,74	€/año /	1702	horas/ año	2,30	€/hora	

C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.)

C = 1,40 x A + B				**18,70**	**€/hora**	

Categoría profesional ... ... OFICIAL 2ª

A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

A.1.- Salario base :						
- 31,84	€/día x	335	días	10.666,40	€/año	
A.2.- Plus de Actividad y Asistencia :						
- 15,07	€/día x	213	días	3.209,91	€/año	
A.3.- Gratificaciones extraordinarias :						
- 1.500,98	€/paga x	2	pagas	3.001,96	€/año	
A.4.- Vacaciones :						
- Según la tabla salarial del año 2008 acti...				1.500,98	€/año	
A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos:						
- Según Artículo 45 del Convenio				985,58	€/año	
TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5				19.364,83	€/año	
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :						
A = 19.364,83	€/año /	1.702	horas/ año	11,38	€/hora	

B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER EXTRASALARIAL E INDEMNIZATORIO Y ASISTENCIAL

B.1.- Plus extrasalarial						
- 5,22	€/día x	213,00	días	1.111,86	€/año	
B.2.- Dietas :						
- 12,76	€/día x	213,00	días	2.717,88	€/año	
B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral :						
- Según Artículo 49 del Convenio				90,00	€/año	
TOTAL B1 + B2 + B3				3.919,74	€/año	
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :						
B = 3.919,74	€/año /	1702	horas/ año	2,30	€/hora	

C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.)

C = 1,40 x A + B				**18,23**	**€/hora**	

Categoría profesional ... ... AYUDANTE

A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

A.1.- Salario base :
- 31,16 €/día x 335 días ... ... 10.438,60 €/año

A.2.- Plus de Actividad y Asistencia :
- 15,07 €/día x 213 días ... ... 3.209,91 €/año

A.3.- Gratificaciones extraordinarias :
- 1.471,77 €/paga x 2 pagas ... ... 2.943,54 €/año

A.4.- Vacaciones :
- Según la tabla salarial del año 2008 act... ... ... 1.471,77 €/año

A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos:
- Según Artículo 45 del Convenio ... ... 964,53 €/año

TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5 ... ... 19.028,35 €/año

TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :
A = 19.028,35 €/año / 1.702 horas/ año ... ... 11,18 €/hora

B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER EXTRASALARIAL E INDEMNIZATORIO Y ASISTENCIAL

B.1.- Plus extrasalarial
- 5,22 €/día x 213,00 días ... ... 1.111,86 €/año

B.2.- Dietas :
- 12,76 €/día x 213,00 días ... ... 2.717,88 €/año

B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral :
- Según Artículo 49 del Convenio ... ... 90,00 €/año

TOTAL B1 + B2 + B3 ... ... 3.919,74 €/año

TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :
B = 3.919,74 €/año / 1702 horas/ año ... ... 2,30 €/hora

C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.)

C = 1,40 x A + B ... ... 17,96 €/hora

Categoría profesional ... ... PEÓN ESPECIALISTA

A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

A.1.- Salario base :
- 30,99 €/día x 335 días ... ... 10.381,65 €/año

A.2.- Plus de Actividad y Asistencia :
- 15,07 €/día x 213 días ... ... 3.209,91 €/año

A.3.- Gratificaciones extraordinarias :
- 1.464,17 €/paga x 2 pagas ... ... 2.928,34 €/año

A.4.- Vacaciones :
- Según la tabla salarial del año 2008 act... ... ... 1.464,17 €/año

A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos:
- Según Artículo 45 del Convenio ... ... 959,26 €/año

TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5 ... ... 18.943,33 €/año

TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :
A = 18.943,33 €/año / 1.702 horas/ año ... ... 11,13 €/hora

B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER EXTRASALARIAL E INDEMNIZATORIO Y ASISTENCIAL

B.1.- Plus extrasalarial
- 5,22 €/día x 213,00 días ... ... 1.111,86 €/año

B.2.- Dietas :
- 12,76 €/día x 213,00 días ... ... 2.717,88 €/año

B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral :
- Según Artículo 49 del Convenio ... ... 90,00 €/año

TOTAL B1 + B2 + B3 ... ... 3.919,74 €/año

TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :
B = 3.919,74 €/año / 1702 horas/ año ... ... 2,30 €/hora

C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.)

C = 1,40 x A + B ... ... 17,89 €/hora

Categoría profesional ... ... PEÓN ORDINARIO

A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

A.1.- Salario base :
- 30,70 €/día x 335 días ... ... 10.284,50 €/año

A.2.- Plus de Actividad y Asistencia :
- 15,07 €/día x 213 días ... ... 3.209,91 €/año

A.3.- Gratificaciones extraordinarias :
- 1.450,63 €/paga x 2 pagas ... ... 2.901,26 €/año

A.4.- Vacaciones :
- Según la tabla salarial del año 2008 actu... ... ... 1.450,63 €/año

A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos:
- Según Artículo 45 del Convenio ... ... 950,29 €/año

TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5 ... ... 18.796,59 €/año

TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL :
A = 18.796,59 €/año / 1.702 horas/ año ... ... 11,04 €/hora

B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER EXTRASALARIAL E INDEMNIZATORIO Y ASISTENCIAL

B.1.- Plus extrasalarial
- 5,22 €/día x 213,00 días ... ... 1.111,86 €/año

B.2.- Dietas :
- 12,76 €/día x 213,00 días ... ... 2.717,88 €/año

B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral :
- Según Artículo 49 del Convenio ... ... 90,00 €/año

TOTAL B1 + B2 + B3 ... ... 3.919,74 €/año

TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL :
B = 3.919,74 €/año / 1702 horas/ año ... ... 2,30 €/hora

C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA (Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.)

C = 1,40 x A + B ... ... 17,76 €/hora

RESUMEN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

Convenio colectivo para las industrias de la construcción y obras públicas de la provincia de Sevilla. Tabla salarial 2008 (B.O.P.24-I-2009) actualizada al 2018 (B.O.P. nº107 de 11 de mayo de 2018)

CONCEPTO	CATEGORÍAS PROFESIONALES						
	Encargado	Capataz	Oficial de primera	Oficial de segunda	Ayudante	Peón especialista	Peón ordinario
A.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL							
A.1.- Salario base	12.498,85	11.302,90	11.051,65	10.666,40	10.438,60	10.381,65	10.284,50
A.2.- Plus de actividad y asistencia	3.209,91	3.209,91	3.209,91	3.209,91	3.209,91	3.209,91	3.209,91
A.3.- Gratificaciones extraordinarias	3.480,46	3.167,66	3.102,68	3.001,96	2.943,54	2.928,34	2.901,26
A.4.- Vacaciones	1.740,23	1.583,83	1.551,34	1.500,98	1.471,77	1.464,17	1.450,63
A.5.- Plus por trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos	1.154,89	1.044,39	1.021,17	985,58	964,53	959,26	950,29
TOTAL A1 + A2 + A3 + A4 + A5	22.084,34	20.308,69	19.936,75	19.364,83	19.028,35	18.943,33	18.796,59
TOTAL COSTE HORARIO SALARIAL "A" (1.723 horas/año)	12,98	11,93	11,71	11,38	11,18	11,13	11,04
B.- RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL							
B.1.- Plus de transporte y de distancia	1.111,86	1.111,86	1.111,86	1.111,86	1.111,86	1.111,86	1.111,86
B.2.- Dietas	9.393,30	9.393,30	2.717,88	2.717,88	2.717,88	2.717,88	2.717,88
B.3.- Indemnización por muerte por accidente laboral o incapacidad permanente y absoluta derivada de accidente laboral	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
TOTAL B1 + B2 + B3	10.595,16	10.595,16	3.919,74	3.919,74	3.919,74	3.919,74	3.919,74
TOTAL COSTE HORARIO NO SALARIAL "B" (1.723 horas/año)	6,23	6,23	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
C.- COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA **Orden de 21 de Mayo de 1.979 del M.O.P.U.** **C = 1,40 x A + B**	**24,39**	**22,93**	**18,70**	**18,23**	**17,96**	**17,89**	**17,76**

2.5 Coste horario de las categorías profesionales correspondientes a titulados

En el apartado **6.1. Cálculo del porcentaje de costes indirectos**, de este Anejo, se señalan las retribuciones del personal titulado asignado a una obra tipo vial urbano. Considerando que, según lo estimado en el punto 2.3, el número real de horas trabajadas en el año es 1.702, resultan los siguientes costes horarios en cada caso.

Titulado Superior: 84.000 € / 1.702 horas = 49,35 €/h

Titulado Medio: 54.000 € / 1.702 horas = 31,73 €/h

2.6 Resumen

En el cuadro siguiente se resume el coste horario de las distintas categorías profesionales de la mano de obra a utilizar en el cálculo del coste de las unidades de obra y precios auxiliares, especificando en cada caso el código de identificación asignado.

RESUMEN DEL COSTE HORARIO DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS PROFESIONALES DE LA MANO DE OBRA

CÓDIGO	UN	DESIGNACIÓN	PRECIO (EURO/h)
090.001.00	h	TITULADO SUPERIOR	49,35
090.002.00	h	TITULADO MEDIO	31,73
090.004.00	h	ENCARGADO	24,39
090.005.00	h	CAPATAZ	22,93
090.006.00	h	OFICIAL DE 1ª	18,70
090.007.00	h	OFICIAL DE 2ª	18,23
090.008.00	h	AYUDANTE	17,96
090.009.00	h	PEÓN ESPECIALISTA	17,89
090.010.00	h	PEÓN ORDINARIO	17,76

3 MAQUINARIA

3.1 Consideraciones previas

Para el cálculo de los precios de la práctica totalidad de maquinaria que figura en el presente Anejo se ha seguido el método de cálculo que figura en la publicación Manuel de Costes de maquinaria, editada por el SEOPAN-ATEMCOP en 2.005. Dado que, según este manual, los costes de cierta maquinaria se han incrementado muy por encima del IPC, se han recalculado determinados costes de acuerdo al IPC acumulado 2.000-2.005.

El citado método establece que el coste horario total de una máquina se obtiene como suma de:

- Coste horario intrínseco. Función del valor económico de la máquina.
- Coste horario complementario. Que a su vez se compone de dos sumandos:

El primero representa el coste horario de la mano de obra de manejo y conservación de la máquina. El segundo representa el valor del consumo de la máquina dividido en coste principal, que evalúa los costes en energía, y coste secundario, que permite estimar el coste de los materiales de lubricación y accesorios.

Con respecto al coste horario de la Mano de Obra asociada a cada máquina se han mantenido las dotaciones de personal que figuran en la publicación Centro de Proceso de datos (fichero de maquinaria), editado por el M.O.P. en Marzo de 1.978, con la única salvedad de que en las pequeñas máquinas (martillos, motosierra, vibrador, etc.) se ha sustituido el peón por un peón especialista.

El coste horario debido al consumo se ha obtenido a partir de los datos que figuran, para cada máquina, en la publicación citada en el párrafo anterior.

Cuando estos consumos se salían de los rangos marcados en el Manual del SEOPAN se han respetado los consumos medios establecidos en él.

Por último los rendimientos medios de cada máquina se han obtenido de las siguientes publicaciones:

1.- Manual de rendimiento. Edición 24. CATERPILLAR. Octubre de 1.993.
2.- Maquinaria y métodos modernos en construcción. F. Harris. Editorial Bellisco e Hijos. 1992.
3.- Monografías de maquinaria. Números 1 a 6. Ignacio Morilla Abad. Asociación Española de la Carretera. 1.991-1.992.
4.- Máquinas de Movimiento de Tierras. F. Ballester y J. Capote. Pedeca, Publicaciones Técnicas. Octubre 1.992.
5.- Procedimientos Generales de Construcción (4 Tomos). Juan Tiktín. E.T.S.I.C.C. y P.
6.- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras M.O.P.T. 1.993
7.- Cuadro de Precios-1995. Ayuntamiento de Madrid.
8.- Banco Estructurado de Datos alfanuméricos sobre Elementos Constructivos (BEDEC). Institut de Tecnología de la Construcció de Catalunya. Enero de 1.995.
9.- Precios de la Construcción Centro 95. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara. 1.995.
10.- Tarifas de trabajos. Año 1.995. Empresa de Transformación Agraria, S.A. (TRAGSA).

3.2 Método de cálculo del coste de la maquinaria del SEOPAN-ATEMCOP

Se transcribe a continuación el resumen del método del cálculo que figura en la publicación del SEOPAN-ATEMCOP referenciada en el apartado anterior.

3.2.1 Nomenclaturas y definiciones

Se han adoptado las siguientes:

E = Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de máquina.

T = Vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios. Se obtiene como cociente de dividir Hut por Hua.

Vt = Valor de reposición de la máquina.

Hut = Promedio de hora de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

Hua = Promedio anual estadístico de hora de funcionamiento de la máquina.

M+C = Gastos en % de Vt debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de vida.

i = Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.

im = Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la máquina.

s = Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenajes, etc.

Ad = % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

Cd = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de Vt. Este coeficiente se refiere en todo el presente trabajo a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.

Cdm = Coste día medio.

Ch = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de Vt. Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.

Chm = Coste horario medio.

3.2.2 Hipótesis y conceptos básicos

3.2.2.1 Maquinaria

Las máquinas que se consideran son las que están en condiciones de alcanzar los rendimientos medios normales, con unos costes dentro de los límites admitidos. Esto permite una utilización normal de los equipos y una producción económica.

La maquinaria se ha dividido en dos categorías:

A.- Maquinaria principal

B.- Maquinaria secundaria y útiles.

La primera se caracteriza, fundamentalmente, porque está compuesta por máquinas con una duración de su vida económica determinada por un número de horas de trabajo prácticamente fijo, mientras que la segunda está formada por máquinas cuya utilización está limitada a un número determinado de años de vida económica.

3.2.2.2 Interés medio

Admitiendo un interés i al capital invertido C, al amortizar C mediante anualidades constantes a, en T años, estas anualidades tienen que cubrir la parte del capital C más los intereses I:

a T = C

Los intereses I se pueden considerar obtenidos al aplicar al capital C un interés medio im durante T años:

$$I = \frac{C\ im}{100}\ x\ T$$

sustituyendo en la ecuación anterior.

$$a\ T = C + \frac{C\ im}{100}\ x\ T;\ im = \quad a\ x\ \frac{100}{C} - \frac{100}{T}$$

y sustituyendo el valor de la anualidad de amortización.

$$a\ =\ \frac{\left(1+\frac{i}{100}\right)^{T} xi}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^{T} -1}\ x\ \frac{C}{100}$$

$$im\ =\ \frac{\left(1+\frac{i}{100}\right)^{T} xi}{\left(1+\frac{i}{100}\right)^{T} -1}\ -\ \frac{100}{T}$$

Como interés bancario se ha tomado i = 5,25 % y los valores de im según los distintos valores enteros de T son:

T	Im	T	im
1	5,25	11	3,11
2	3,97	12	3,11
3	3,56	13	3,11
4	3,37	14	3,12
5	3,26	15	3,13
6	3,19	16	3,14
7	3,15	17	3,15
8	3,13	18	3,17
9	3,11	19	3,18

T	Im	T	im
10	3,11	20	3,19

3.2.2.3 Valor de reposición de las máquinas Vt.

La amortización de la máquina, así como los gastos de reparación y conservación, seguros y otros gastos, están afectados por la inflación y por los cambios de la peseta con las monedas extranjeras.

Con objeto de recoger estas influencias, se considera más adecuado que utilizar el valor de adquisición de la máquina, emplear el valor de reposición que tenga la misma, si está disponible en el mercado o en caso contrario, el de una equivalente.

3.2.2.4 Reposición del capital

Si la inflación fuese nula, la amortización del capital invertido se haría amortizando el valor de adquisición durante la vida de la máquina; con objeto de corregir los efectos de la inflación, se considerará en los cálculos el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate, en lugar del valor de adquisición.

En cada tipo de máquinas hay que considerar qué parte de la amortización ha de cargarse a la puesta a disposición y cuál al funcionamiento. En las tablas de datos técnicos se señala la parte de amortización correspondiente a la puesta a disposición Ad; el complemento a 100 de Ad indica la parte de amortización que pesa sobre la hora de funcionamiento.

3.2.2.5 Reparaciones generales y conservación ordinaria

Las reparaciones generales consisten en las revisiones generales, desmontajes de las partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones. En caso de trabajar las máquinas con materiales muy abrasivos se deberá tener en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratado.

Los gastos de una y otra se han agrupado como término M+C, dando un valor único por la dificultad en marcar una frontera entre los mismos. Este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

3.2.2.6 Promedio de horas de funcionamiento anual

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas sino también de las máquinas que perteneciendo a un mismo tipo tienen distintas capacidades, tamaños, etc., se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo al año.

La vida T de la máquina se obtiene de la relación:

$$\frac{Hut}{Hua} = T$$

3.2.2.7 Promedio anual de días laborables de puesta a disposición

Para el cálculo de este valor se ha seguido un procedimiento análogo al utilizado para conseguir las horas de funcionamiento al año.

3.2.2.8 Seguros y otros gastos fijos

Se incluye en este concepto, el seguro de daños propios, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose un 2% anual.

3.2.3 Estructura del coste

El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo.

Este coste directo es suma de:

- Coste intrínseco relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

3.2.3.1 Coste intrínseco

Se considera proporcional al valor de la máquina y está formado por:

- Interés del capital invertido en la máquina: se aplica el interés medio.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reposición del capital invertido: Se considera que debe ser recuperado en parte por tiempo de disposición (la debida a pérdida de valor por obsolescencia) y el resto por tiempo de funcionamiento (por desgaste de sus componentes originales).

– Reparaciones generales y conservación: Se supone que, si la máquina está parada, no origina desgastes, roturas, ni desarreglos en sus componentes. Se desprecia el valor de los trabajos de conservación cuando la máquina está parada. Por ello este capítulo de costes se carga directamente a las horas de funcionamiento.

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % de Vt que representa cada uno de ellos.

De esta manera tendremos:

* Coeficiente de coste intrínseco por día de disposición: Cd. Se compone de dos sumandos:

- Coeficiente de coste de intereses, y seguros

$$\frac{im+s}{E}$$

- Coeficiente de reposición de capital por día de disposición:

$$\frac{AdxHua}{ExHut}$$

Con lo que:

$$Cd=\frac{im+s}{E}+\frac{AdxHua}{ExHut}$$

Por otro lado tenemos:

- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento Ch que se compone de:

- Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento:

$$\frac{(100-Ad)}{Hut}$$

- Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{(M+C)}{Hut}$$

Con lo que:

$$Ch=\frac{(100-Ad)}{Hut}+\frac{(M+C)}{Hut}$$

Con ayuda de estos coeficientes **Cd** y **Ch**, que vienen tabulados en las horas de datos técnicos, es muy fácil calcular el coste intrínseco de una máquina de valor **Vt** para un período de **D** días de disposición en los cuales ha funcionado **H** horas, que vendrá dado por la expresión:

$$(CdxD+ChxH)x\frac{Vt}{100}$$

Existen máquinas cuyo coste de utilización, bien por su carácter de máquinas auxiliares, bien por su escaso precio, o bien por la generalidad de su presencia en obra (caso de compactadores estáticos remolcados, motobombas, martillos, hormigoneras, etc...), no está directamente relacionado con su funcionamiento. Obtener las horas estadísticas de funcionamiento anual de una máquina de estos tipos o los días de puesta a disposición anual, produce normalmente unas desviaciones no admisibles.

Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de estas máquinas, sustituyéndolo por una tasa diaria por puesta a disposición, en la que quedan englobados todos los componentes del coste intrínseco a la máquina.

Por esta razón, en la tabulación que figura en las hojas de datos técnicos, para algunos tipos de máquinas sólo figura el **Cd**. Existen casos en que es difícil determinar las horas de funcionamiento, aunque sí se conocen los días de disposición. Para calcular el coste intrínseco en dichos casos se ha añadido en las tablas de datos técnico 3 coeficiente del coste del día medio Cdm, dado por la fórmula:

$$Cdm=Cd+Ch\frac{Hua}{E}$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor Vt durante D días será:

$$CdmxDx\frac{Vt}{100}$$

Análogamente, puede ocurrir que el dato que conviene utilizar sean las horas de funcionamiento, para ello aparece, también, el coeficiente del coste de la hora media de funcionamiento Chm, dado por la fórmula:

$$Chm = Ch + Cd\frac{E}{Hua}$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor Vt durante H horas será:

$$ChmxHx\frac{Vt}{100}$$

3.2.3.2 Coste complementario

No depende del valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, depende de otras características de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos.

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón.

Como es natural, en cuanto a remuneración deberá seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cartas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta las horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:

- principales y
- secundarios

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la máquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

Gasóleo..... 0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora por kw instalado

Gasolina..... 0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora por kw instalado

Energía eléctrica.... 0,60, a 0,70 kwh por kw instalado.

Para los secundarios puede considerarse:

Porcentaje del coste de los consumos principales

Para máquinas con motor de gasóleo = 20%

Para máquinas con motor de gasolina = 10%

Para accionamiento por energía eléctrica = 5 %

3.3 Cálculo del coste horario

Se presentan a continuación en tres cuadros el resumen del cálculo del coste horario de todas las maquinas que previsiblemente se usarán en el Proyecto de Construcción según el método descrito en el apartado anterior.

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA
Coste intrínseco

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	V (€)	C_d (%)	C_h (%)	C_{hm} (%)	C_{dm} (%)	C_d (€)	C_h (€)	C_{dm} (€)	C_{hm} (€)
050.002.00	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico de 15 kw	3.676,00	0,1015	0,0192	0,0365	0,2145	3,73	0,71	7,88	**1,34**
050.005.00	Grupo electrógeno,motor diesel,accion.directo,3.000 rpm, monofásico,potencia 10 KVA	5.117,00	0,0869	0,0230	0,0377	0,2225	4,45	1,18	11,38	**1,93**
050.008.00	Sierra para metales de 0,5 kW de potencia	2.495,00	0,1142	0,0533	0,0994	0,2481	2,85	1,33	6,19	**2,48**
050.009.00	Cortadora de juntas de 450 mm de diámetro.	3.060,00	0,0650	0,0284	0,0513	0,1464	1,99	0,87	4,48	**1,57**
050.011.00	Compresor móvil con motor Diesel, de pistones, Presión normal (700 kPa), de 5 m3/min.	22.590,00	0,0572	0,0160	0,0250	0,1579	12,92	3,60	35,68	**5,65**
050.012.00	Compresor móvil con motor Diesel, de pistones, Presión normal (700 kPa), de 14 m3/min.	57.568,00	0,0572	0,0160	0,0250	0,1579	32,93	9,18	90,93	**14,40**
050.017.00	Martillo picador hidráulico de 30 kg.	2.793,00	0,0673	0,0272	0,0405	0,2030	1,88	0,76	5,67	**1,13**
050.018.00	Martillo perforador hidráulico de 24 kg.	2.923,00	0,0674	0,0270	0,0407	0,2032	1,97	0,79	5,94	**1,19**
050.019.00	Martillo demoledor hidráulico de 1 t.	20.245,00	0,0820	0,0305	0,0436	0,2727	16,61	6,17	55,20	**8,83**
050.026.00	Excavadora hidraúlica con equipo frontal, sobre cadenas, de 65 t.	386.173,35	0,0373	0,0102	0,0170	0,0935	144,23	39,44	361,18	**65,67**
050.030.00	Retro-excavadora sobre cadenas de 13,20 t.	94.600,00	0,0425	0,0191	0,0265	0,1514	40,16	18,03	143,20	**25,06**
050.039.00	Retro-excavadora sobre ruedas de 19,50 t.	103.915,73	0,0473	0,0139	0,0222	0,1267	49,10	14,45	131,64	**23,04**
050.041.00	Tractor sobre cadenas con convertidor de par de 179 kW.	196.597,34	0,0444	0,0143	0,0221	0,1264	87,28	28,21	248,49	**43,48**
050.042.00	Tractor sobre cadenas con convertidor de par de 300 kW.	319.470,68	0,0418	0,0116	0,0196	0,1025	133,47	37,01	327,30	**62,49**
050.060.00	Cargadora sobre cadenas con convertidor de par de 1,80 m3.	126.000,00	0,0563	0,0186	0,0288	0,1597	70,90	23,47	201,28	**36,23**
050.062.00	Cargadora sobre cadenas con convertidor de par de 4,50 m3.	245.746,68	0,0532	0,0114	0,0215	0,1132	130,72	28,04	278,29	**52,87**
050.064.00	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2,5 m3.	179.500,00	0,0572	0,0110	0,0207	0,1229	102,60	19,83	220,67	**37,07**
050.070.00	Motoniveladora de bastidor articulado de 91 kW.	105.320,01	0,0442	0,0099	0,0173	0,1032	46,52	10,44	108,69	**18,26**
050.080.00	Dumper de bastidor articulado 6 x 4 de 13 m3.	156.379,15	0,0491	0,0129	0,0206	0,1302	76,74	20,10	203,65	**32,25**
050.082.0N	Camión volquete 16 m3.	120.424,00	0,0388	0,0101	0,0203	0,0963	46,71	12,19	115,99	**24,47**
050.083.0N	Camión volquete de 6.0 T	16.958,00	0,1788	0,0510	0,0301	0,4687	30,32	8,65	79,48	**5,10**
050.090.00	Camión con caja basculante 4x2.	62.022,00	0,0489	0,0139	0,0226	0,1281	30,32	8,65	79,48	**13,99**
050.091.00	Camión con caja basculante 6x4.	90.318,00	0,0517	0,0135	0,0226	0,1284	46,71	12,19	115,99	**20,41**
050.092.00	Camión con caja fija, carga 16 t.	53.300,00	0,0472	0,0138	0,0220	0,1274	25,15	7,38	67,88	**11,73**
050.093.00	Camión con caja fija y grua auxiliar de 16 t.	69.904,00	0,0404	0,0153	0,0224	0,1273	28,21	10,70	88,98	**15,66**
050.094.00	Camión hormigonera 6 m3.	76.250,00	0,0507	0,0167	0,0264	0,1384	38,65	12,77	105,55	**20,15**
050.096.00	Camión con tanque para agua de 10 m3.	69.453,00	0,0506	0,0144	0,0235	0,1306	35,14	10,00	90,71	**16,33**
050.098.00	Camión cisterna para riegos asfálticos de 6.000 l.	83.152,00	0,0565	0,0186	0,0309	0,1414	46,99	15,44	117,55	**25,71**
050.102.00	Grúa sobre camión con pluma telescópica. Dos motores. Carga máxima 16 t.	148.750,50	0,0506	0,0110	0,0201	0,1117	75,27	16,36	166,17	**29,91**
050.110.00	Grúa automotríz carga máxima 120 t.	631.062,71	0,0499	0,0086	0,0166	0,1034	314,70	54,09	652,76	**104,44**
050.120.00	Bandeja vibrante compactadora	38.085,00	0,1499	0,0356	0,0229	0,3497	57,10	13,55	133,20	**8,71**
050.126.00	Compactador vibratorio autopropulsado de 1 cilindro, liso, de 15 t.	90.032,00	0,0505	0,0151	0,0229	0,1479	45,51	13,55	133,20	**20,59**
050.142.00	Compactador de ruedas múltiples autopropulsado. 7 ruedas y 100 kW.	83.601,00	0,0637	0,0128	0,0247	0,1318	53,23	10,68	110,21	**20,66**
050.145.00	Grupo de soldadura	7.145,00	0,0966	0,0375	0,0490	0,2392	6,90	2,68	17,09	**3,50**
050.156.00	Clasificadora sobre neumáticos de 175 a 200t/h	69.116,39	0,0466	0,0194	0,0282	0,1492	32,24	13,39	103,13	**19,48**
050.158.00	Planta discontinua de mezclas asfálticas de 200 t/h, fija.	1.140.320,00	0,0489	0,0124	0,0228	0,1072	557,50	141,40	1.222,90	**259,86**
050.163.00	Central de hormigonado convencional de 120 m3/h.	350.000,00	0,0536	0,0180	0,0294	0,1383	187,52	63,00	483,99	**102,85**
050.164.00	Extendedora de mezclas asfálticas sobre cadenas de 129 kW.	180.304,00	0,0681	0,0249	0,0394	0,1854	122,84	44,92	334,20	**71,02**
050.168.00	Extendedora de gravas y gravillas autopropulsada de 300 m3/h.	153.258,00	0,0911	0,0223	0,0375	0,2251	139,59	34,23	344,96	**57,49**
050.170.00	Extendedora de hormigón hidráulico para cunetas de 110 kW, 5.0 m.	293.145,00	0,0911	0,0239	0,0402	0,2251	267,00	70,15	659,82	**117,82**
050.172.00	Vibrador de 66 mm.	840,00	0,0810	0,0417	0,0607	0,2571	0,68	0,35	2,16	**0,51**
050.181.00	Hormigonera de 250 l.	2.200,00	0,0686	0,0177	0,0291	0,1750	1,51	0,39	3,85	**0,64**
050.182.00	Bomba de hormigonado sobre camión con pluma, de 80 m3/h y pluma de 24 m.	180.300,00	0,0599	0,0258	0,0410	0,1619	107,98	46,58	291,84	**73,93**
050.183.00	Inyectadora hidráulica con grupo	34.726,00	0,0595	0,0220	0,0355	0,1565	20,65	7,64	54,35	**12,32**
050.185.00	Bomba de hormigonado estacionaria sobre ruedas de 50 m3/h.	69.100,00	0,0596	0,0257	0,0402	0,1655	41,17	17,77	114,34	**27,77**
050.191.00	Perforadora de pilotes s/cadenas con oscilador hid. y entubación recuperable,100 kNm	642.826,00	0,0600	0,0186	0,0306	0,1530	386,00	119,57	983,83	**196,77**
050.194.00	Equipo de tesado	45.977,43	0,2000	0,0000	0,0250	0,0000	91,95			**11,49**
050.198.00	Máquina de peforación por rotación, sonda móvil s/cadenas, con motor diesel de 45 kw	116.478,00	0,0801	0,0181	0,0291	0,2131	93,34	21,11	248,16	**33,84**
050.200.00	Equipo de perforación para ejecución de hinca	750.379,00	0,0911	0,0227	0,0379	0,2271	683,60	170,34	1.704,11	**308,05**
050.206.00	Barredora con recogida de material de 50 kW.	67.524,00	0,0422	0,0193	0,0294	0,1224	28,50	13,00	82,66	**19,84**
050.207.00	Pisón motorizado de 0.08 t.	2.894,00	0,0511	0,0190	0,0287	0,1524	1,48	0,55	4,41	**0,83**
050.214.00	Martinete diesel para hinca y extracción de tablestacas de 30 t.	301.735,00	0,0831	0,0272	0,0411	0,2463	250,78	82,07	743,21	**123,87**
050.216.00	Máquina para colocación de bionda.	24.190,74	0,0759	0,0219	0,0361	0,1926	18,36	5,29	46,58	**8,73**
050.217.00	Máquina para pintar bandas de 40 l.	8.360,00	0,0702	0,0161	0,0301	0,1507	5,87	1,35	12,60	**2,52**

JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA
Coste complementario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	POTENCIA	MANO DE OBRA								CONSUMO									TOTAL COSTE HORARIO COMPLEM. (€/h)
			DOTACIÓN (horas)							Coste de la Mano de Obra C_{hmo} (€/h)	PRINCIPAL (C_1)						SECUNDARIO (C_2)		TOTAL C_{hc} $C_1 + C_2$ (€/h)	
		(kW)	Encar-gado	Capa-taz	Ofc. de prim.	Ofc. de seg.	Ayu-dante	Peón espc.	Peón ord.		Fuente de energía	Consumo promedio estimado		Coste de la energía		Coste horario (€/h)	Porcentaje sobre C_1 (%)	Coste horario (€/h)		
050.002.00	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico de 15 kw.	15,0						1,00		**17,89**	Electricidad	9,0	kWh	0,11	€ / kwh	**1,01**	5	0,05	**1,06**	**18,94**
050.005.00	Grupo electrógeno,motor diesel,accion.directo,3.000 rpm, monofásico,potencia 10 KVA.	10,0						1,00		**17,89**	Gasoil	1,8	L / h	0,52	€ / L	**0,94**	20	0,19	**1,13**	**19,01**
050.008.00	Sierra para metales de 0,5 kW de potencia.	-						1,00		**17,89**									**0,00**	**17,89**
050.009.00	Cortadora de juntas de 450 mm de diámetro.	-						1,00		**17,89**									**0,00**	**17,89**
050.011.00	Compresor móvil con motor Diesel, de pistones, Presión normal (700 kPa), de 5 m3/min.	75,0						1,00		**17,89**	Gasoil	18,0	L / h	0,52	€ / L	**9,40**	20	1,88	**11,28**	**29,16**
050.012.00	Compresor móvil con motor Diesel, de pistones, Presión normal (700 kPa), de 14 m3/min.	184,0						1,00		**17,89**	Gasoil	37,5	L / h	0,52	€ / L	**19,58**	20	3,92	**23,49**	**41,38**
050.017.00	Martillo picador hidráulico de 30 kg.	-						1,00		**17,89**									**0,00**	**17,89**
050.018.00	Martillo perforador hidráulico de 24 kg.	-						1,00		**17,89**									**0,00**	**17,89**
050.019.00	Martillo demoledor hidráulico de 1 t.	-																	**0,00**	**0,00**
050.026.00	Excavadora hidraúlica con equipo frontal, sobre cadenas, de 65 t.	191,0			1,00		1,00			**36,66**	Gasoil	28,7	L / h	0,52	€ / L	**14,98**	20	3,00	**17,98**	**54,63**
050.030.00	Retro-excavadora sobre cadenas de 13,20 t.	45,0			1,00		1,00			**36,66**	Gasoil	12,0	L / h	0,52	€ / L	**6,26**	20	1,25	**7,52**	**44,17**
050.039.00	Retro-excavadora sobre ruedas de 19,50 t.	110,0			1,00		1,00			**36,66**	Gasoil	25,5	L / h	0,52	€ / L	**13,31**	20	2,66	**15,97**	**52,63**
050.041.00	Tractor sobre cadenas con convertidor de par de 179 kW.	179,0			1,00		1,00			**36,66**	Gasoil	26,9	L / h	0,52	€ / L	**14,02**	20	2,80	**16,82**	**53,48**
050.042.00	Tractor sobre cadenas con convertidor de par de 300 kW.	300,0			1,00		1,00			**36,66**	Gasoil	45,0	L / h	0,52	€ / L	**23,49**	20	4,70	**28,19**	**64,85**
050.060.00	Cargadora sobre cadenas con convertidor de par de 1,80 m3.	106,0			1,00					**18,70**	Gasoil	21,8	L / h	0,52	€ / L	**11,38**	20	2,28	**13,66**	**32,36**
050.062.00	Cargadora sobre cadenas con convertidor de par de 4,50 m3.	202,0			1,00					**18,70**	Gasoil	41,3	L / h	0,52	€ / L	**21,56**	20	4,31	**25,87**	**44,57**
050.064.00	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2.5 m3.	140,0			1,00					**18,70**	Gasoil	30,8	L / h	0,52	€ / L	**16,08**	20	3,22	**19,29**	**38,00**
050.070.00	Motoniveladora de bastidor articulado de 91 kW.	91,0			1,00					**18,70**	Gasoil	19,5	L / h	0,52	€ / L	**10,18**	20	2,04	**12,21**	**30,92**
050.072.00	Motoniveladora de bastidor articulado de 205 kW.	203,0			1,00					**18,70**	Gasoil	45,0	L / h	0,52	€ / L	**23,49**	20	4,70	**28,19**	**46,89**
050.080.00	Dumper de bastidor articulado 6 x 4 de 13 m3.	213,0			1,00					**18,70**	Gasoil	43,4	L / h	0,52	€ / L	**22,65**	20	4,53	**27,19**	**45,89**
050.081.00	Dumper de bastidor articulado 6 x 4 de 20 m3.	287,0			1,00					**18,70**	Gasoil	57,0	L / h	0,52	€ / L	**29,75**	20	5,95	**35,70**	**54,41**
050.082.0N	Camión volquete 16 m3.	176,0			1,00					**18,70**	Gasoil	36,0	L / h	0,52	€ / L	**18,79**	20	3,76	**22,55**	**41,25**
050.083.0N	Camión volquete de 6.0 T	147,0					1,00			**17,96**	Gasoil	7,0	L / h	0,52	€ / L	**3,65**	20	0,80	**4,45**	**22,41**
050.090.00	Camión con caja basculante 4x2.	147,0			1,00					**18,70**	Gasoil	29,4	L / h	0,52	€ / L	**15,35**	20	3,07	**18,42**	**37,12**
050.091.00	Camión con caja basculante 6x4.	176,0			1,00					**18,70**	Gasoil	36,0	L / h	0,52	€ / L	**18,79**	20	3,76	**22,55**	**41,25**
050.092.00	Camión con caja fija, carga 16 t.	132,0			1,00					**18,70**	Gasoil	27,0	L / h	0,52	€ / L	**14,09**	20	2,82	**16,91**	**35,62**
050.093.00	Camión con caja fija y grua auxiliar de 16 t.	224,0			1,00					**18,70**	Gasoil	39,2	L / h	0,52	€ / L	**20,46**	20	4,09	**24,55**	**43,26**
050.094.00	Camión hormigonera 6 m3.	191,0			1,00					**18,70**	Gasoil	39,0	L / h	0,52	€ / L	**20,36**	20	4,07	**24,43**	**43,13**
050.096.00	Camión con tanque para agua de 10 m3.	118,0			1,00					**18,70**	Gasoil	24,0	L / h	0,52	€ / L	**12,53**	20	2,51	**15,03**	**33,74**
050.098.00	Camión cisterna para riegos asfálticos de 6.000 l.	124,0			1,00					**18,70**	Gasoil	21,7	L / h	0,52	€ / L	**11,33**	20	2,27	**13,59**	**32,30**
050.102.00	Grúa sobre camión con pluma telescópica. Dos motores. Carga máxima 18 t.	224,0			1,00					**18,70**	Gasoil	45,8	L / h	0,52	€ / L	**23,91**	20	4,78	**28,69**	**47,39**
050.110.00	Grúa automotríz carga máxima 120 t.	230,0			1,00					**18,70**	Gasoil	46,0	L / h	0,52	€ / L	**24,01**	20	4,80	**28,81**	**47,52**
050.120.00	Bandeja vibrante compactadora	3,6					1,00			**17,96**	Gasolina	1,2	L / h	0,48	€ / L	**0,58**	10	0,06	**0,64**	**18,59**
050.126.00	Compactador vibratorio autopropulsado de 1 cilindro, liso, de 15 t.	103,0			1,00					**18,70**	Gasoil	21,0	L / h	0,52	€ / L	**10,96**	20	2,19	**13,15**	**31,86**
050.142.00	Compactador de ruedas múltiples autopropulsado. 7 ruedas y 100 kW.	100,0			1,00					**18,70**	Gasoil	25,5	L / h	0,52	€ / L	**13,31**	20	2,66	**15,97**	**34,68**
050.145.00	Grupo de soldadura	-						1,00		**17,89**									**0,00**	**17,89**
050.156.00	Clasificadora sobre neumáticos de 175 a 200t/h	60,0			1,00					**18,70**	Electricidad	35,0	kwh	0,11	€ / kwh	**3,91**	5	0,20	**4,11**	**22,81**
050.158.00	Planta discontinua de mezclas asfálticas de 200 t/h, fija.	391,0			1,00		1,00		4,00	**107,71**	Electricidad	274,0	kwh	0,11	€ / kwh	**30,63**	5	1,53	**32,16**	**139,88**
050.163.00	Central de hormigonado convencional de 120 m3/h.	75,0			1,00		1,00			**36,66**	Electricidad	52,0	kwh	0,11	€ / kwh	**5,81**	5	0,29	**6,10**	**42,76**
050.164.00	Extendedora de mezclas asfálticas sobre cadenas de 129 kW.	129,0			1,00					**18,70**	Gasoil	19,4	L / h	0,52	€ / L	**10,10**	20	2,02	**12,12**	**30,82**
050.168.00	Extendedora de gravas y gravillas autopropulsada de 300 m3/h.	59,0			1,00				1,00	**36,47**	Gasoil	12,0	L / h	0,52	€ / L	**6,26**	20	1,25	**7,52**	**43,98**
050.170.00	Extendedora de hormigón hidráulico para cunetas de 110 kW, 5.0 m.	110,0			1,00					**18,70**	Gasoil	22,0	L / h	0,52	€ / L	**11,48**	20	2,30	**13,78**	**32,48**
050.172.00	Vibrador de 66 mm.	3,6						1,00		**17,89**	Gasolina	1,4	L / h	0,48	€ / L	**0,68**	10	0,07	**0,74**	**18,63**
050.181.00	Hormigonera de 250 l.	3,6						1,00		**17,89**	Electricidad	2,5	kwh	0,11	€ / kwh	**0,28**	5	0,01	**0,29**	**18,18**
050.182.00	Bomba de hormigonado sobre camión con pluma, de 80 m3/h y pluma de 24 m.	147,0						1,00		**17,89**	Gasoil	20,0	L / h	0,52	€ / L	**10,44**	20	2,09	**12,53**	**30,41**
050.183.00	Inyectadora hidráulica con grupo	75,0						1,00		**17,89**	Gasoil	18,0	L / h	0,52	€ / L	**9,40**	20	1,88	**11,28**	**29,16**
050.185.00	Bomba de hormigonado estacionaria sobre ruedas de 50 m3/h.	39,0						1,00		**17,89**	Electricidad	27,0	kwh	0,11	€ / kwh	**3,02**	5	0,15	**3,17**	**21,05**
050.191.00	Perforadora de pilotes s/cadenas con oscilador hid. y entubación recuperable,100 kNm	100,0			1,00					**18,70**	Gasoil	20,0	L / h	0,52	€ / L	**10,44**	20	2,09	**12,53**	**31,23**
050.194.00	Equipo de tesado	20,0						1,00		**17,89**	Electricidad	14,0	kwh	0,11	€ / kwh	**1,57**	5	0,08	**1,64**	**19,53**
050.198.00	Máquina de peforación por rotación, sonda móvil s/cadenas, con motor diesel de 45 kw.	45,0						1,00		**17,89**	Gasoil	8,0	L / h	0,52	€ / L	**4,18**	20	0,84	**5,01**	**22,90**
050.200.00	Equipo de perforación para ejecución de hinca	425,0			1,00					**18,70**	Gasoil	85,0	L / h	0,52	€ / L	**44,37**	20	8,87	**53,24**	**71,95**
050.206.00	Barredora con recogida de material de 50 kW.	50,0			1,00					**18,70**	Gasoil	7,5	L / h	0,52	€ / L	**3,92**	20	0,78	**4,70**	**23,40**
050.207.00	Pisón motorizado de 0.08 t.	2,7						1,00		**17,89**	Gasolina	0,8	L / h	0,48	€ / L	**0,39**	10	0,04	**0,43**	**18,31**
050.214.00	Martinete diesel para hinca y extracción de tablestacas de 30 t.	350,9			1,00					**18,70**	Gasoil	70,2	L / h	0,52	€ / L	**36,64**	20	7,33	**43,96**	**62,67**
050.216.00	Máquina para colocación de bionda.	99,0			1,00					**18,70**	Gasoil	19,5	L / h	0,52	€ / L	**10,18**	20	2,04	**12,21**	**30,92**
050.217.00	Máquina para pintar bandas de 40 l.	22,1			1,00					**18,70**	Gasoil	4,5	L / h	0,52	€ / L	**2,35**	20	0,47	**2,82**	**21,52**

JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

Coste total = Coste intrínseco + Coste complementario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	COSTES PARCIALES		COSTE TOTAL
		Intrínseco	Complement.	€/h
050.002.00	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico de 15 kw	1,34	18,94	**20,28**
050.005.00	Grupo electrógeno,motor diesel,accion.directo,3.000 rpm, monofásico,potencia 10 KVA	1,93	19,01	**20,94**
050.008.00	Sierra para metales de 0,5 kW de potencia	2,48	17,89	**20,37**
050.009.00	Cortadora de juntas de 450 mm de diámetro.	1,57	17,89	**19,46**
050.011.00	Compresor móvil con motor Diesel, de pistones, Presión normal (700 kPa), de 5 m3/min.	5,65	29,16	**34,81**
050.012.00	Compresor móvil con motor Diesel, de pistones, Presión normal (700 kPa), de 14 m3/min.	14,40	41,38	**55,77**
050.017.00	Martillo picador hidráulico de 30 kg.	1,13	17,89	**19,02**
050.018.00	Martillo perforador hidráulico de 24 kg.	1,19	17,89	**19,08**
050.019.00	Martillo demoledor hidráulico de 1 t.	8,83	0,00	**8,83**
050.026.00	Excavadora hidraúlica con equipo frontal, sobre cadenas, de 65 t.	65,67	54,63	**120,31**
050.030.00	Retro-excavadora sobre cadenas de 13,20 t.	25,06	44,17	**69,23**
050.039.00	Retro-excavadora sobre ruedas de 19,50 t.	23,04	52,63	**75,67**
050.041.00	Tractor sobre cadenas con convertidor de par de 179 kW.	43,48	53,48	**96,96**
050.042.00	Tractor sobre cadenas con convertidor de par de 300 kW.	62,49	64,85	**127,33**
050.060.00	Cargadora sobre cadenas con convertidor de par de 1,80 m3.	36,23	32,36	**68,59**
050.062.00	Cargadora sobre cadenas con convertidor de par de 4,50 m3.	52,87	44,57	**97,44**
050.064.00	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2.5 m3.	37,07	38,00	**75,07**
050.070.00	Motoniveladora de bastidor articulado de 91 kW.	18,26	30,92	**49,18**
050.080.00	Dumper de bastidor articulado 6 x 4 de 13 m3.	32,25	45,89	**78,13**
050.082.0N	Camión volquete 16 m3.	24,47	41,25	**65,72**
050.083.0N	Camión volquete de 6.0 T	5,10	22,41	**27,51**
050.090.00	Camión con caja basculante 4x2.	13,99	37,12	**51,11**
050.091.00	Camión con caja basculante 6x4.	20,41	41,25	**61,66**
050.092.00	Camión con caja fija, carga 16 t.	11,73	35,62	**47,35**
050.093.00	Camión con caja fija y grua auxiliar de 16 t.	15,66	43,26	**58,92**
050.094.00	Camión hormigonera 6 m3.	20,15	43,13	**63,28**
050.096.00	Camión con tanque para agua de 10 m3.	16,33	33,74	**50,07**
050.098.00	Camión cisterna para riegos asfálticos de 6.000 l.	25,71	32,30	**58,01**
050.102.00	Grúa sobre camión con pluma telescópica. Dos motores. Carga máxima 16 t.	29,91	47,39	**77,30**
050.110.00	Grúa automotríz carga máxima 120 t.	104,44	47,52	**151,96**
050.120.00	Bandeja vibrante compactadora	8,71	18,59	**27,30**
050.126.00	Compactador vibratorio autopropulsado de 1 cilindro, liso, de 15 t.	20,59	31,86	**52,45**
050.142.00	Compactador de ruedas múltiples autopropulsado. 7 ruedas y 100 kW.	20,66	34,68	**55,34**
050.145.00	Grupo de soldadura	3,50	17,89	**21,39**
050.156.00	Clasificadora sobre neumáticos de 175 a 200t/h	19,48	22,81	**42,29**
050.158.00	Planta discontinua de mezclas asfálticas de 200 t/h, fija.	259,86	139,88	**399,74**
050.163.00	Central de hormigonado convencional de 120 m3/h.	102,85	42,76	**145,61**
050.164.00	Extendedora de mezclas asfálticas sobre cadenas de 129 kW.	71,02	30,82	**101,84**

JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

Coste total = Coste intrínseco + Coste complementario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	COSTES PARCIALES		COSTE TOTAL
		Intrínseco	Complement.	€/h
050.168.00	Extendedora de gravas y gravillas autopropulsada de 300 m3/h.	57,49	43,98	**101,47**
050.170.00	Extendedora de hormigón hidráulico para cunetas de 110 kW, 5.0 m.	117,82	32,48	**150,30**
050.172.00	Vibrador de 66 mm.	0,51	18,63	**19,14**
050.181.00	Hormigonera de 250 l.	0,64	18,18	**18,82**
050.182.00	Bomba de hormigonado sobre camión con pluma, de 80 m3/h y pluma de 24 m.	73,93	30,41	**104,34**
050.183.00	Inyectadora hidráulica con grupo	12,32	29,16	**41,48**
050.185.00	Bomba de hormigonado estacionaria sobre ruedas de 50 m3/h.	27,77	21,05	**48,82**
050.191.00	Perforadora de pilotes s/cadenas con oscilador hid. y entubación recuperable,100 kNm	196,77	31,23	**228,00**
050.194.00	Equipo de tesado	11,49	19,53	**31,02**
050.198.00	Máquina de peforación por rotación, sonda móvil s/cadenas, con motor diesel de 45 kw	33,84	22,90	**56,74**
050.200.00	Equipo de perforación para ejecución de hinca	308,05	71,95	**380,00**
050.206.00	Barredora con recogida de material de 50 kW.	19,84	23,40	**43,24**
050.207.00	Pisón motorizado de 0.08 t.	0,83	18,31	**19,14**
050.214.00	Martinete diesel para hinca y extracción de tablestacas de 30 t.	123,87	62,67	**186,54**
050.216.00	Máquina para colocación de bionda.	8,73	30,92	**39,65**
050.217.00	Máquina para pintar bandas de 40 l.	2,52	21,52	**24,04**

4 MATERIALES

4.1 Consideraciones previas

Para el cálculo de los precios unitarios de los diferentes materiales a emplear en el cálculo del coste de las distintas unidades de obra y precios auxiliares, se procedió, en primer lugar, a contactar con las principales empresas constructoras de la zona, que nos facilitaron la identificación de sus distintos proveedores.

Una vez definidos cuales eran los materiales necesarios se procedió a recabar el precio unitario de cada material puesto en obra de los diferentes proveedores, entendiendo este precio unitario como la suma del coste del material en fábrica más la repercusión del transporte hasta el trazado previsto.

Por último, de entre los precios facilitados por los distintos proveedores, se eligió el más barato.

Es necesario reseñar que en algún caso los proveedores consultados no facilitaban nada más que el precio total del material puesto en obra, sin especificar los dos sumandos señalados con anterioridad. Para estos casos se calculó la tabla de repercusión económica del transporte que se acompaña a continuación, a partir de los datos facilitados por varias empresas de transporte de Sevilla.

Distancia (km)	Coste (€/t y km)
1er km	0,60
1< d < 4	0,18
4 < d < 10	0,15
10 < d < 15	0,12
15 < d < 20	0,10
20 < d < 50	0,07
50 < d < 100	0,06
d > 100	0.05

En algún caso, el coste del transporte así calculado resulta algo superior al que resultaría si fuera realizado por camiones propios de la empresa contratista de las Obras que se proyectan, calculando estos costes de los últimos camiones señalados según el método del SEOPAN-ATEMCOP, descrito en el apartado 3 anterior. No obstante, se ha preferido mantener el precio facilitado por las empresas de transporte de la zona, al entender que no es usual que la empresa contratista disponga en la obra de todos los camiones específicos para el transporte que se necesitarán para trasladar los materiales tan dispares como los que se prevé emplear.

4.2 Listado de precios unitarios de los materiales

En el cuadro que se acompaña en las páginas siguientes se relacionan los materiales que previsiblemente se incluirán en este Proyecto. En cada caso se indica lo siguiente:

- Código identificativo.
- Unidad de medida.
- Designación del material.
- Precio total del material puesto en obra.

MATERIALES (PRESUPUESTO)

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.		PRECIO/UD.	IMPORTE
AC001	HERRAJE SUJECCIÓN PROYECTOR	8,000	KG	19,10	152,80
		Grupo AC0			**152,80**
LMLEDTECEO22	LUMINARIA LEDS TECEO2 HASTA 198W	76,000	UD	704,40	53.534,40
		Grupo LML			**53.534,40**
M02.01.02.01	Fibra optica multimodo	1.000,000	m	1,20	1.200,00
		Grupo M02			**1.200,00**
M202.003.00	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	7.984,868	t	73,81	589.363,10
	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R				
M202.016.00	CEMENTO TIPO V/A 32,590.	299,430	t	49,27	14.752,92
	CEMENTO TIPO V/A 32,590.				
		Grupo M20			**604.116,02**
M211.060.00	BETUN ASFALTICO B 40-50 O 60-70	278,420	t	440,00	122.504,80
	BETUN ASFALTICO B 40-50 O 60-70				
M213.060.00	EMULSION ASFALTICA ECR-1.	14,170	t	369,70	5.238,65
	EMULSION ASFALTICA ECR-1.				
M213.070.00	EMULSION ASFALTICA ECI.	19,050	t	356,97	6.800,28
	EMULSION ASFALTICA ECI.				
M214.003.00	COMPUESTO IMPERMEABILIZANTE BETÚN-EPOXI	17.319,000	kg	9,55	165.396,45
	COMPUESTO IMPERMEABILIZANTE BETÚN-EPOXI				
M214.005.00	PINTURA BITUMINOSA	238,310	kg	1,51	359,85
	PINTURA BITUMINOSA				
		Grupo M21			**300.300,03**
M223.050F	LADRILLO MACIZO	9.098,000	ud	0,04	363,92
	LADRILLO MACIZO				
		Grupo M22			**363,92**
M230.005.00	BORDILLO RECTO DE HORMIGON DE 10x20cm	1.756,240	m	1,85	3.249,04
	BORDILLO RECTO DE HORMIGON DE 10x20cm				
M230.006.00	PIEZA PREFABRICADA 10 x 8 x 20	2.644,760	m	0,56	1.481,07
	PIEZA PREFABRICADA 10 x 8 x 20				
M230.007.00	BORDILLO DE GRANITO 15x30cm	2.644,760	m	25,25	66.780,19
	BORDILLO DE GRANITO 15x30cm				
M230.007.01	BORDILLO DE GRANITO 15x20cm	2.514,840	m	19,11	48.058,59
	BORDILLO DE GRANITO 15x20cm				
M230.100F	ADOQUÍN POLIGONAL GRIS 20 x 10 x 6	8.834,679	ud	10,72	94.707,76
	ADOQUÍN POLIGONAL GRIS 20 x 10 x 6				
M231.023	POZO DE ATAQUE O SALIDA DE HORMIGÓN ARMADO EN HINC	0,408	ud	539,98	220,31
	POZO DE ATAQUE O SALIDA DE HORMIGÓN ARMADO EN HINCA DE TUBERÍA.				
M235.003F	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C	3.059,000	m	89,38	273.413,42
	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO CON BARANDA, TIPO PMC2/10a, INCLUSO ANCLAJES				
M235.011F	BARRERA RIGIDA DE SEGURIDAD PREFABRICADA TIPO BHDE	95,000	m	39,15	3.719,25
	BARRERA RIGIDA DE SEGURIDAD PREFABRICADA TIPO BHDEF0/0a, PARA MEDIANA				
M235.020F	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO TD-1	233,100	m	19,55	4.557,11
	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO TD-1				
		Grupo M23			**496.186,74**
M241.002F	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 S.	14.531,110	kg	0,81	11.770,20
	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 S.				
M241.004F	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	14.911,253	kg	0,83	12.376,34
	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.				
M241.006F	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE L=0.40 M Y D=10 MM.	136,000	ud	0,70	95,20
	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE L=0.40 M Y D=10 MM.				
M241.009F	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE DE DILATACION.	966,000	ud	3,30	3.187,80
	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE DE DILATACION.				
M241.010F	ACERO PARA PRETENSAR fmax>190 kg/mm2.	11.565,858	kg	1,03	11.912,83
	ACERO PARA PRETENSAR fmax>190 kg/mm2.				

MATERIALES (PRESUPUESTO)

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.		PRECIO/UD.	IMPORTE
M241.015F	VAINA DE ACERO CORRUGADO DE 50 A 90 mm	1.314,966	m	1,48	1.946,15
	VAINA DE ACERO CORRUGADO DE 50 A 90 mm				
M241.016F	VAINA DE ACERO LISO DE 50 A 90 mm	657,966	m	1,42	934,31
	VAINA DE ACERO LISO DE 50 A 90 mm				
M241.017F	ACERO INOXIDABLE EN BARRAS PARA ARMAR AISI 304	3.707,634	kg	2,46	9.120,78
	ACERO INOXIDABLE EN BARRAS PARA ARMAR AISI 304				
M241.018F	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 SD	2.157.544,074	kg	0,85	1.833.912,46
	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 SD				
M241.026F	PANEL DE CHAPA DE ACERO 400X100CM (400P)	4.998,890	ud	3,35	16.746,28
	PANEL DE CHAPA DE ACERO 400X100CM (400P)				
M241.113F	CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO PARA TENDON DE 8 A 9 TORO	102,000	ud	142,69	14.554,38
	CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO PARA TENDON DE 8 A 9 TORONES				
M243.001F	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	32.789,643	kg	1,23	40.331,26
	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.				
		Grupo M24			**1.956.887,99**
M255.002F	MALLA METALICA PARA CERRAMIENTO.	531,706	m2	10,89	5.790,27
	MALLA METALICA PARA CERRAMIENTO.				
M257.001F	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO ME	31,000	ud	92,08	2.854,48
	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO MEDIO VENTILADA Y ACERROJADA, INCLUSO CERC				
M257.014F	SUMIDERO PARA ESTRUCTURA CON CAZOLETA Y REJILLA DE	73,000	ud	51,31	3.745,63
	SUMIDERO PARA ESTRUCTURA CON CAZOLETA Y REJILLA DE FUNDICIÓN DE 200x200 mm				
M257.015F	REJILLA DE FUNDICIÓN DUCTIL CLASE C-250	86,000	ud	33,87	2.912,82
	REJILLA DE FUNDICIÓN DUCTIL CLASE C-250				
M257.016F	TAPA DE FUNDICION DE 0.895x0.895 m INCLUYENDO CERC	17,000	ud	147,86	2.513,62
	TAPA DE FUNDICION DE 0.895x0.895 m INCLUYENDO CERCO.				
M257.021F	TAPA Y CERCO DE FUNDICION DUCTIL,D=0.65m	10,000	ud	135,18	1.351,80
	TAPA Y CERCO DE FUNDICION DUCTIL,D=0.65m				
M258.001F	TORNILLERIA PARA ANCLAJES	1,000	ud	3,98	3,98
	TORNILLERIA PARA ANCLAJES				
M258.002F	TORNILLERIA PARA SEÑALES	61,750	ud	2,23	137,70
	TORNILLERIA PARA SEÑALES				
M258.006.00	PUNTAS Y CLAVAZON	462,192	kg	2,33	1.076,91
	PUNTAS Y CLAVAZON				
M258.008F	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	261,000	ud	4,57	1.192,77
	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.				
M258.009F	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO IPN-16	9,000	m	13,56	122,04
	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO IPN-16				
M258.012F	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 80x40x2 mm.	70,200	m	6,55	459,81
	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 80x40x2 mm.				
M258.015F	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x80x5 mm.	34,000	m	20,54	698,36
	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x80x5 mm.				
M258.017F	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x60x3 mm.	18,800	m	11,52	216,58
	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x60x3 mm.				
M258.018F	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 100x60x3 mm.	136,700	m	9,99	1.365,63
	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 100x60x3 mm.				
		Grupo M25			**24.442,40**
M262.002F	BRIDAS Y TORNILLOS	49.988,900	ud	0,18	8.998,00
	BRIDAS Y TORNILLOS				
		Grupo M26			**8.998,00**
M272.001F	PINTURA PARA IMPRIMACION A BASE DE ZINC .	1.254,190	kg	3,36	4.214,08
	PINTURA PARA IMPRIMACION A BASE DE ZINC .				
M272.002F	PINTURA A BASE DE EPOXI.	1.465,662	kg	6,15	9.013,82
	PINTURA A BASE DE EPOXI.				
M272.010F	IMPRIMACION EPOXI.	1,380	kg	13,37	18,45
	IMPRIMACION EPOXI.				
M278.001F	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES	178,235	kg	1.40	249,53
	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M278.002F	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES.	359,780 kg	1,51	543,27
	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES.			
	Grupo M27			**14.039,15**
M280.001.00	AGUA	14.948,319 m3	0,58	8.670,03
	AGUA			
M283.001F	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	23.212,118 kg	2,02	46.888,48
	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES			
M283.305F	JUNTA DE DILATACION 230 MM	115,000 m	892,77	102.668,55
	JUNTA DE DILATACION 230 MM			
M283.307F	JUNTA DE DILATACION 100 MM	46,000 m	681,07	31.329,22
	JUNTA DE DILATACION 100 MM			
M283.316F	PLANTILLA PARA JUNTA DE DILATACION EN CALZADA	161,000 m	13,99	2.252,39
	PLANTILLA PARA JUNTA DE DILATACION EN CALZADA			
M283.321F	JUNTA ESTANCA DE PVC DE 220 MM.	13,600 m	13,25	180,20
	JUNTA ESTANCA DE PVC DE 220 MM.			
M285.001F	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	7.956,719 kg	1,59	12.651,18
	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO			
M285.010.00	MORTERO DE RESINAS EPOXI.	1.679,000 kg	3,56	5.977,24
	MORTERO DE RESINAS EPOXI.			
M285.020.00	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR	205.210,752 l	0,08	16.416,86
	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR			
M285.021.00	MORTERO DE CEMENTO BAJA RETRACCIÓN.	16,310 m3	92,54	1.509,33
	MORTERO DE CEMENTO BAJA RETRACCIÓN.			
M286.001F	MADERA PARA ENCOFRADO	30,106 m3	225,10	6.776,93
	MADERA PARA ENCOFRADO			
M286.002.00	MADERA EN TABLONES	68,418 m3	195,20	13.355,23
	MADERA EN TABLONES			
M287.001.00	PLACA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm. DE ESPESO	78,474 m2	1,87	146,75
	PLACA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm. DE ESPESOR			
M287.010.01	NAPA DRENANTE.	69,861 m2	6,74	470,86
	NAPA DRENANTE.			
M289.001F	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	358,677 kg	1,45	520,08
	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES REFLEXIVAS			
	Grupo M28			**249.813,33**
M290.001.00	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE	192,280 m2	1,08	207,66
	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120 g/m2			
M290.003.00	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE	35.530,616 m2	1,53	54.361,84
	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200 g/m2			
M290.008F	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	37.535,950 t	7,63	286.399,30
	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA			
M290.010F	ARENA EN PLANTA.	19.162,622 t	9,16	175.529,61
	ARENA EN PLANTA.			
M290.011.00	ARENA SILICEA	1.488,857 t	9,31	13.861,25
	ARENA SILICEA.			
M290.024.00	CANON DE VERTEDERO	319,020 m3	0,24	76,56
	CANON DE VERTEDERO			
M290.101.00	SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O	8.967,090 m3	10,80	96.844,57
	SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, A PIE DE OBRA			
M290.102.00	SUELO ADECUADO O SELECCIONADO TIPO 1 PROCEDENTE DE	33.747,770 m3	10,29	347.264,55
	SUELO ADECUADO O SELECCIONADO TIPO 1 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO A PIE DE OBRA			
M290.103.00	MATERIAL TIPO PEDRAPLEN O TODO UNO PROCEDENTE DE C	27.942,500 m3	11,78	329.162,65
	MATERIAL TIPO PEDRAPLEN O TODO UNO PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO A PIE DE OBRA			
M290.105.00	ZAHORRA ARTIFICIAL PROCEDENTE DE CANTERA LEGALIZAD	5.654,823 t	6,40	36.190,86
	ZAHORRA ARTIFICIAL PROCEDENTE DE CANTERA LEGALIZADA A PIE DE OBRA			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M290.201.00	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.	2.590,423 t	9,87	25.567,47
	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.			
M290.202.00	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.	3.470,090 t	9,41	32.653,54
	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.			
M290.510F	MANGUITO DE UNION DE PVC	117,000 ud	9,59	1.122,03
	MANGUITO DE UNION DE PVC			
M290.511F	DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGON PARA ARQUETA I	14,000 ud	166,72	2.334,08
	DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGON PARA ARQUETA INCLUIDO CERCO Y ASIDEROS.			
M292.018F	TUBO HORMIGON DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=40 cm.	68,140 m	13,11	893,32
	TUBO HORMIGON DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=40 cm.			
M292.039F	TUBO DE HORMIGCN DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm	841,780 m	9,46	7.963,24
	TUBO DE HORMIGON DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm, SERIE B			
M292.057F	TUBO DREN DE PVC D=160 mm	103,000 ud	8,57	882,71
	TUBO DREN DE PVC D=160 mm			
M292.088F	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200	53,000 ud	116,85	6.193,05
	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200			
M292.089F	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200	31,000 ud	118,53	3.674,43
	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200			
M292.100F	TUBO DE P.V.C. DE 110 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZA	258,000 m	5,21	1.344,18
	TUBO DE P.V.C. DE 110 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZACIONES			
M292.101F	TUBO DE P.V.C. DE 125 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZA	48,000 m	6,92	332,16
	TUBO DE P.V.C. DE 125 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZACIONES			
M292.108F	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	68,700 m	3,03	208,16
	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.			
M292.110F	TUBO DE PVC, D=90 mm	32,896 m	2,70	88,82
	TUBO DE PVC, D=90 mm			
M292.119	TUBO DE DIAMETRO D=244,5 Y ESPESOR E=10 MM.	2.832,000 m	4,38	12.404,16
	TUBO DE DIAMETRO D=244,5 Y ESPESOR E=10 MM.			
M292.355F	TUBO DE P.V.C., D=200 mm	148,250 m	4,28	634,51
	TUBO DE P.V.C., D=200 mm			
M292.525F	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=200mm, INCLUYEN	2.904,000 m	3,68	10.686,72
	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=200mm, INCLUYENDO P.P. DE SEPARADORES.			
M292.526F	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	7.780,000 m	2,23	17.349,40
	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYENDO PP DE SEPARADORES.			
M292.718F	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=160 mm, COR	2.684,000 m	2,21	5.931,64
	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=160 mm, CORRUGADO DE BOBLE CAPA.			
M292.719F	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=90 mm, CORR	2.686,260 m	1,71	4.593,50
	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=90 mm, CORRUGADO DE BOBLE CAPA.			
M293.002F	NEOPRENO ZUNCHADO GOFRADO	4.529,520 l	15,85	71.792,89
	NEOPRENO ZUNCHADO GOFRADO			
M293.050F	IMPRIMACION PARA PREPARACION DE JUNTAS	0,274 kg	5,30	1,45
	IMPRIMACION PARA PREPARACION DE JUNTAS			
M293.051F	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO	349,160 kg	8,44	2.946,91
	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO			
M293.080F	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON PRETENSADO HP-50/HP-55, TI	1.257,000 m	1.970,00	2.476.290,00
	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON PRETENSADO HP-50/HP-55, TIPO ARTESA, DE 2,00 M DE CANTO PARA UNA LUZ ENTRE APOYOS DE HASTA 40,00 M.			
M293.119F	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN HA-35 ARMADO DE 6	14.432,500 m2	80,78	1.165.857,35
	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN HA-35 ARMADO DE 6,5 CM DE ESPESOR, PUESTA EN OBRA.			

MATERIALES (PRESUPUESTO)

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M293.120F	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGON ARMADO CON FLEJES P	155,989 m2	63,03	9.831,96
	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGON ARMADO CON FLEJES PARA FRONTAL DE ESTRIBO, INCLUSO P.P. DE ARMADURAS DEL MACIZO, ELEMENTOS DE UNIÓN, PIEZAS ESPECIALES, BANDAS DE GEOTEXTIL Y PERFIL ELÁSTICO PARA JUNTAS			
M293.123F	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE	1.839,800 m2	34,82	64.061,84
	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE ESPESOR, PARA PIEL DE MACIZO DE SUELO REFORZADO DE ALTURA MENOR DE 6,00 M,INCLUSO P.P. DE ARMADURAS DEL MACIZO, ELEMENTOS DE UNIÓN, PIEZAS ESPECIALES, BANDAS DE GEOTEXTIL Y PERFIL ELÁSTICO PARA JUNTAS			
M293.124F	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE	364,470 m2	43,86	15.985,65
	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE ESPESOR, PARA PIEL DE MACIZO DE SUELO REFORZADO DE ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 6,00 Y 12,00 M, INCLUSO P.P. DE ARMADURAS DEL MACIZO, ELEMENTOS DE UNIÓN, PIEZAS ESPECIALES, BANDAS DE GEOTEXTIL Y PERFIL ELÁSTICO PARA JUNTAS			
M294.001F	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA D=600 mm.	11,000 ud	44,56	490,16
	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA D=600 mm.			
M294.005F	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA DE 900 mm. DE LADO.	7,000 ud	48,54	339,78
	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA DE 900 mm. DE LADO.			
M294.031F	CAJETIN S-800 DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O	3,000 ud	22,54	67,62
	CAJETIN S-800 DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESCRIPCION.			
M294.102F	PANEL REFLEXIVO DE CHAPA GALVANIZADA.	3,150 m2	101,83	320,76
	PANEL REFLEXIVO DE CHAPA GALVANIZADA.			
M294.211F	VALLA PEATONAL	2.514,000 ud	63,29	159.111,06
	VALLA PEATONAL			
M294.408F	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO, REFLEXIVA EN A	5,661 ud	116,77	661,03
	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO, REFLEXIVA EN AMARILLO.			
M294.409F	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIAMETRO, REFLEXIVA EN	3,663 ud	76,64	280,73
	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIAMETRO, REFLEXIVA EN AMARILLO.			
M294.410F	SEÑAL RECTANGULAR DE 135 x 90 cm, REFLEXIVA EN AMA	1,332 ud	175,71	234,05
	SEÑAL RECTANGULAR DE 135 x 90 cm, REFLEXIVA EN AMARILLO.			
M294.411F	PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE EN AMARILLO.	2,664 ud	120,76	321,70
	PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE EN AMARILLO.			
M294.506F	POSTE PARA VALLA DE CERRAMIENTO 2.00 m.	37,272 ud	12,51	466,27
	POSTE PARA VALLA DE CERRAMIENTO 2.00 m.			
M294.508F	CONO DE PLASTICO IRROMPIBLE REFLEXIVO DE700 mm.	7,200 ud	25,12	180,86
	CONO DE PLASTICO IRROMPIBLE REFLEXIVO DE700 mm.			
M294.509F	BALIZA INTERMITENTE.	2,600 ud	33,15	86,19
	BALIZA INTERMITENTE.			
M297.211F	SUBSTRATO VEGETAL FERTILIZADO.	3.025,000 kg	0,91	2.752,75
	SUBSTRATO VEGETAL FERTILIZADO.			
M297.427F	NERIUM OLEANDER DE 60/80 cm DE ALTURA, CONT. 3,5L.	550,000 ud	3,91	2.150,50
	NERIUM OLEANDER DE 60/80 cm DE ALTURA, CONT. 3,5L.			
M297.429F	BRACHYCHITON ACERIFOLIUM 20-22 CM, CONTENEDOR	110,000 ud	59,58	6.553,80
	BRACHYCHITON ACERIFOLIUM 20-22 CM, CONTENEDOR			
M297.801F	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO CON ARQUETA METÁLICA C	48,000 ud	158,27	7.596,96
	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO CON ARQUETA METÁLICA CON TAPA			
M297.802.10	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE	32,000 ud	1.010,14	32.324,48
	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE			
M297.803.10	CELULA HIDRÁULICA	16,000 ud	148,96	2.383,36
	CELULA HIDRÁULICA			
M297.804.10	CASETA PREFABRICADA DE CONTROL CON PANEL	4,000 ud	1.885,28	7.541,12
	CASETA PREFABRICADA DE CONTROL CON PANEL			

MATERIALES (PRESUPUESTO)

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
M297.805F	INFORME MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN	2,000 ud	1.210,30	2.420,60
	INFORME MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN			
M298.830.00	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION ELECTRICA	2.259,100 m	0,18	406,64
	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION ELECTRICA			
M298.830.01	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION	857,000 m	0,18	154,26
	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION			
M298.830.05	BANDA CONTINUA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO	839,410 m	0,18	151,09
	BANDA CONTINUA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO			
M298.894.00	ARQUETA TELEFONÍA TIPO D CON TAPAS	1,000 ud	576,32	576,32
	ARQUETA TELEFONÍA TIPO D CON TAPAS			
M298.894.05	ARQUETA TELEFONÍA TIPO H CON TAPAS	1,000 ud	265,85	265,85
	ARQUETA TELEFONÍA TIPO H CON TAPAS			
M298.894.06	ARQUETA PREFABRICADA PARA TELECOMUNICACIÓN, DE HOR	19,000 ud	424,26	8.060,94
	ARQUETA PREFABRICADA PARA TELECOMUNICACIÓN, DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES 105X85X102 CM DE DIMENSIONES INTERIORES Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915X565 MM CON DOS ASIDEROS.			
M298.894.07	ARQUETA PREFABRICADA PARA TRÁFICO, CON TAPAS	22,000 ud	331,99	7.303,78
	ARQUETA PREFABRICADA PARA TRÁFICO, CON TAPAS			
M299.025F	PLACA SEÑALIZACION RIESGO ELECTRICO.	1,000 ud	2,70	2,70
	PLACA SEÑALIZACION RIESGO ELECTRICO.			
M299.100F	APOYO METÁLICO DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg D	1,000 ud	1.163,75	1.163,75
	APOYO METÁLICO DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg DE FUERZA EN PUNTA, CON AISLADORES Y HERRAJES			
M299.356.03	CABLE DE ALUMINIO DE 1 x 240 mm2 DE SECCION, TIPO	3.213,000 m	12,76	40.997,88
	CABLE DE COBRE DE 1 x 6 mm2 DE SECCION,TIPO UNE RV-0.6/1 kv, CON ACCESORIOS DE MONTAJE, FIJACION Y CONEXION			
M299.475.00	PICA DE ACERO GALVANIZADO DE L = 2 m Y D= 14.6 mm	1,000 ud	10,63	10,63
	PICA DE ACERO GALVANIZADO DE L = 2 m Y D= 16 mm			
	Grupo M29			**5.566.901,64**
M412.022F	TUBO METÁLICO PARA ENSAYO SÓNICO EN PILOTES	24.880,160 m	1,12	27.865,78
	TUBO METÁLICO PARA ENSAYO SÓNICO EN PILOTES			
	Grupo M41			**27.865,78**
M5	Barrera de hormigón prefabricado	266,000 m	124,00	32.984,00
	Grupo M5			**32.984,00**
M630.008.00	GRAVA	299,668 t	5,35	1.603,22
	GRAVA			
M630.010.00	ARENA	150,019 t	5,69	853,61
	ARENA			
	Grupo M63			**2.456,83**
M679.005	TABLESTACA RECUPERABLE DE ACERO	501,200 m2	3,77	1.889,52
	TABLESTACA RECUPERABLE DE ACERO			
	Grupo M67			**1.889,52**
M912.052	BACULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4 MM. DE E	68,000 ud	440,00	29.920,00
	BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESPESOR, DE 8 M DE ALTURA CON BRAZO DE 1,5 M TIPO AM10, PUERTA DE REGISTRO DE 200X150, PLACA DE ASIENTO PARA ANCLAJE DE 400X400, INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.			
M912.0521	Baculo de chapa de acero galvanizado de 10 metros de altura	2,000 ud	434,00	868,00
	Baculo de chapa de acero galvanizado de 10 metros de altura			

MATERIALES (PRESUPUESTO)

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.		PRECIO/UD.	IMPORTE
M912.060	BACULO DE DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4 MM. DE E BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESPESOR, DE 8 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M TIPO AM10, PUERTA DE REGISTRO DE 200X150, PLACA DE ASIENTO PARA ANCLAJE DE 400X400, INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.	4,000	ud	505,00	2.020,00
M915.010	ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA INSTALACIONES DE SERVICIO	23,000	ud	130,00	2.990,00
M915.012	TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO	39,000	ud	144,63	5.640,57
M915.020	ARQUETA DE REGISTRO A-2 DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA ARQUETA DE REGISTRO A-2 DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA INSTALACIONES DE SERVICIO	16,000	ud	270,00	4.320,00
	Grupo M91				**45.758,57**
MT8119010	Tubo/conducto y material auxiliar **Tubo/conducto y material auxiliar.**	250,000	ud	0,46	115,00
	Grupo MT8				**115,00**
OLC001	UNIDAD DE CONTROL DALI OLC	84,000	UD	123,00	10.332,00
	Grupo OLC				**10.332,00**
PICA2MA	PICA ACERO COBRADO DIAM.14MM LONG 2M 300 MICRAS	40,000	UD	10,50	420,00
	Grupo PIC				**420,00**
PRYLEDNEOS3	PROYECTOR LEDS NEOS3 HASTA 103W	8,000	UD	540,00	4.320,00
	Grupo PRY				**4.320,00**
TT1X35A	Conductor de cobre H07V-K de 1x35mm2 V.A.	140,000	M	2,78	389,20
	Grupo TT1				**389,20**
TTRVX16A	Conductor de cobre H07V-K de 1x16mm2	3.455,806	M	1,26	4.354,32
	Grupo TTR				**4.354,32**
	TOTAL				**9.407.821,64**

5 UNIDADES DE OBRA

5.1 Cálculo del porcentaje de costes indirectos

Los costes indirectos considerados son los siguientes:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, su mantenimiento durante el periodo de obra, y su desmontaje

- Los almacenes, talleres, pabellones, laboratorios, y otras instalaciones necesarias

- El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra: jefe de obra, jefe de producción, topografía, administración, etc.

- Los vehículos y las comunicaciones telefónicas (teléfonos móviles) de los miembros del personal técnico.

- Los ensayos de control de calidad especificados en el sistema de aseguramiento de la calidad de la empresa, más los ensayos de contraste realizados por la Dirección de Obra.

- Otros gastos imprevistos, estimado en el 1% del PEM.

En la siguiente tabla se efectúa una valoración aproximada de los costes indirectos:.

CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS

Concepto	Medición	Precio	Subtotal	Total
(A) OFICINAS DE OBRA				
Instalación	2	3.000,00	6.000,00	
Mobiliario	11	1.500,00	16.500,00	
Ordenadores y software	11	1.500,00	16.500,00	
Mantenimiento	2	600,00	1.200,00	
Desmontaje	1	1.250,00	1.250,00	**41.450,00**
(B) ALMACENES Y TALLERES				
Instalación	1	3.000,00	3.000,00	
Equipos	7	9.000,00	63.000,00	
Mantenimiento	2	600,00	1.200,00	
Desmontaje	1	1.250,00	1.250,00	**68.450,00**
(C) PERSONAL DE OBRA				
Jefe de obra, ICCP	32	6.100,00	195.200,00	
Titulados superiores	50	3.500,00	175.000,00	
Titulados medios	65	2.000,00	130.000,00	
Administrativos	17	1.000,00	17.000,00	
Auxiliares, delineantes	30	895,00	26.850,00	**544.050,00**
(D) VEHÍCULOS, TELÉFONOS				
Vehículo tipo turismo	4	150,00	600,00	
Vehículo tipo todo terreno	4	120,00	480,00	
Vehículo tipo furgoneta	4	100,00	400,00	
Teléfonos móviles	10	80,00	800,00	**2.280,00**
(E) ENSAYOS DE LABORATORIO				
Autocontrol	1	49.995,06	49.995,06	
Contraste	0,25	49.995,06	12.498,77	**62.493,83**
(F) IMPREVISTOS				
Estimación	1%	15.812.005,92	158.120,06	**158.120,06**

TOTAL ESTIMADO:	**876.843,88**
PEM de la obra:	15.509.434
% Costes Indirectos:	**6,0%**

5.2 Relación de unidades de obra

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
1.7.3.1N	ud	PLACA PARA PUESTA A TIERRA	910,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIEZ EUROS	
A02A030		MORTERO CEMENTO 1/1	68,65
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
A02A080		MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	36,38
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
BOTONES		SOLERÍA ABOTONADA	7,96
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
G01110000	ud	PARTIDA ALZADA PARA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN EN OBRA	72.562,53
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
GE2000		PARTIDA ALZADA EN PROTECCIÓN DEL OVOIDE	31.800,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS EUROS	
IOS020	ud	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA	43,06
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
LCUTTRVU1X16AN	m	LÍNEA TIERRA CU UNIPOLAR H07V-K 1x25 MM2 V.A. BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA	2,68
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
LMLEDTVS08	ud	LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W	942,27
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
M02.03.06	ud	Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66	3.982,76
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
M08RB010		Bandeja vibrante de 170 kg	1,31
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
MIOS020		PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA	22,86
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
O01OA090		Cuadrilla A	20,17
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
P01AA020		Arena de río 0/6 mm	8,85
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PRYLEDS03N	ud	PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 48 LEDs 500 mAWW 730 74 W// 343252	788,26
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
TTPICAA	ud	PICA DE PUESTA A TIERRA DE ACERO COBREADO 300 MICRAS DIAM.14MM LONG. 2000MM CON LÍNEA DE ENLACE Cu H07V-K1X35mm2	31,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U215.001	ud	CÁMARA CCTV MOTORIZADA PARA CONTROL DE TRAFICO	4.292,56

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U215.010	ud	BÁCULO DE 10 METROS	543,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U215.020	ud	ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO	13.433,52
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U215.030	ud	ARMARIO ELECTRICO PARA ALIMENTACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO	223,74
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U216.001	m	FIBRA OPTICA MULTIMODO	1,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U30.7101.1	m²	SOLADO DE BALDOSAS DE BOTONES	15,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U301.010	ud	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION,	326,97
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U301.012	ud	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA	923,65
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U301.041	m3	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA	14,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U301.061	m3	DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIG	144,28
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
U320.001	m3	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C	5,42
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U320.003	m3	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C	1,55
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U321.001	m³	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI	10,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS	
U321.002	m3	EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU	2,51
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
U321.012	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,61
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
U330.113	m3	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN	11,70
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
U330.114	m3	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN	0,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U331.001	m3	EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN	14,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U332.001	m3	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA	3,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U332.002	m3	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN	14,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U332.003	m3	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA	14,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U332.008	m³	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE	17,89
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U339.001	ud	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO	189,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U339.002	ud	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCU	1.114,26
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CATORCE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
U339.003	ud	CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE R	201,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U339.004	ud	CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTAC	2.252,60
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
U339.005	ud	INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUID	1.282,92
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U340.011	m3	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ	12,94
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U400.016	m	REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESM	26,93
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U410.050	ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y	742,43
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U410.054	ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y	830,64
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U410.055	ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y	1.132,33
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
U410.056	ud	CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.	122,75
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U410.057	ud	RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR	110,54
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U410.058	ud	RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU	541,91
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U410.101	ud	PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALM	10,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U410.150	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CE	170,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U411.002	ud	SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLER	86,93
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U411.003	ud	IMBORNAL DE REJILLA MODELO EMASESA, DE FABRICA DE	124,10
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
U413.097	m	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,	33,96

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U413.098	m	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,	23,45
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U413.406	m	TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PAR	30,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U413.502	m	CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE	0,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U414.011	m	DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU	17,19
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
U414.051	m	TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA EN	6,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U422.001	m2	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120	2,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U422.003	m2	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200	2,94
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U423.001	m2	NAPA DRENANTE, COLOCADA	12,89
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U425.001	m2	GRAVA DE MACHAQUEO	1,23
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U426.100	m	DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO IN	2,80
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U510.001	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA	16,65
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U530.001	t	EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP	418,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U531.001	t	EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD	418,87
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U542.001	t	BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM	466,40
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
U542.101	t	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA	17,57
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U542.201	t	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA	18,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U542.202	t	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA	18,11
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
U542.501	t	CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.	52,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U570.004	m	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1	6,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U570.006	m	PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x	6,29
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U570.007	m	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME	32,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U570.008	m	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALME	23,57
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U580.100	m2	PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR	14,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U600.001	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIO	1,29
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U600.008	kg	ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PAR	3,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS	
U600.009	kg	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA	1,43
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U600.010	kg	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC	1,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U610.001	m3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVEL	56,91
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U610.002	m3	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.	60,02
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS	
U610.005	m3	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.	72,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U610.00525	m³	HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.	72,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U610.00525N	m³	HORMIGÓN ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA	100,20
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U610.010	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.	87,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U610.013	m3	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS	82,56
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U610.015	m3	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.	79,60
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
U610.024	m3	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS	85,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U610.025	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.	89,65
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U610.026	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTEL	91,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U611.000	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	57,01
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U611.001	m3	MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.	139,95
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U614.023	m	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ART	2.099,36
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U617.014	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE	87,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U640.110	kg	ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERF	1,86
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U660.002	m2	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMA	113,95
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U660.006	m2	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA	56,49
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U660.007	m2	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA	66,77
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U671.015	ud	ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.	89,39
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U671.016	m	PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON	329,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U673.005	m2	HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUP	173,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U675.001	ud	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INC	473,71
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
U675.002	ud	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INC	732,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U678.001	m	MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO	164,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U680.001	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE	34,07
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U680.002	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESE	41,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
U680.006	m2	ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c	5,07
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U680.071	m2	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,	23,43
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U690.001	m2	PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TO	4,46
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U690.012	m2	IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.	19,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U691.005	m	JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 m	18,30

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U691.008	m	SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALME	11,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U692.032	l	MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO	36,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
U694.019	m	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO	1.263,48
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U694.021	m	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO	962,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U695.001	ud	CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEB	433,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U695.014	ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓ	1.500,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS	
U695.021	ud	EQUIPO DE ENSAYO/DIA.	1.627,74
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U700.001	m	MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU	0,55
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U700.061	m	MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU	1,07
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U700.101	m2	MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, F	14,42
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U700.501	m	MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO P	0,56
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U701.101	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRO	143,50
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U701.123	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RET	139,28
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
U701.151	ud	CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESC	34,59
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U701.202	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RET	139,02
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
U701.251	ud	POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES	277,79
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U701.508	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS	159,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U701.509	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USO	141,79
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U701.510	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS	184,37
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U703.032	ud	PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN A	200,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U703.751	ud	BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.	8,91
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U703.752	ud	CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.	7,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U704.022N	m	BARRERA TIPO NEW JERSEY	71,92
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U704.103	m	BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTAL	74,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U704.120	m	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C	154,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U704.501	m	BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES	10,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U821.001	ud	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGUL	478,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U821.002	ud	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓR	184,97
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U821.003	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE	22,87
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U821.004	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE	22,87
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U821.005	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE	22,45
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U822.001	ud	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN,	594,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U822.002	ud	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELE	214,36
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U822.003	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC	58,17
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
U822.004	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC	58,17
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
U822.005	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC	29,77
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U826.001	m	HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM	1.505,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCO EUROS	
U830.001	m	VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA	29,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U840.001	m	VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE I	73,82

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U907.012	ud	CUADRO DE MANDO CM, COMPUESTO DE: APARELLAJE (PD	1.173,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS	
U907.013	ud	SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR PARA 5 CIRCUITOS	9.134,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS	
U907.014	ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTEC	325,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	
U909.009	m	TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO	8,31
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
U909.013	m	TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO	10,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U909.014	m	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm	5,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U909.015	m	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO	2,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U909.016N	m	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO	2,40
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
U909.100	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME	0,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U911.304N	m	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK 1 x 4 x 16 mm2	4,83
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U911.310	m	CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,	42,97
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U911.407	ud	SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M	755,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS	
U915.010	ud	ARQUETA REGISTRO 45X45 CM	348,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U915.011	ud	ARQUETA REGISTRO 65X65 CM	348,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U915.020	ud	ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D	485,51
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
U915.021	ud	CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO D	80,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U915.022	ud	BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA BÁCULO	71,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U915.023N	ud	BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA COLUMNA	60,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS	
U931.050N	ud	BÁCULO DE 9 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP	718,42

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U931.060N	ud	BÁCULO DE 9 M Y DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP	787,32
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
U931.070N	ud	COLUMNA DE 6 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP	599,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS	
U931.100	ud	APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m D	1.607,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U950.001	ud	PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA	27.580,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS	
U975.050	ud	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO	683,83
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U975.060	ud	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO	346,94
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U986.034	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIU	95,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U986.036	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A	8,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U998.001	ud	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	21.100,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN MIL CIEN EUROS	
U998.002	ud	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	30.000,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS	
UE999.001	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	71.346,35
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UE999.002	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	92.954,56
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

5.3 Precios descompuestos de Unidades de Obra

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.7.3.1N		**ud**	PLACA PARA PUESTA A TIERRA			
			TOMA DE TIERRA FORMADA POR UN POZO DE 2 M. DE PROFUNDIDAD EN CUYO INTERIOR SE INSTALAN VERTICALMENTE DOS PLACAS DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000X500X2 MM, UNIDAS ENTRE SÍ MEDIANTE CABLE HO 7V-K Cu 1x35 MM2 V/A ELECTROSOLDADO. UNIDAS A PLETINAS CONDUCTORA DE COBRE ESTAÑADO, CONECTADA A PUENTE PARA COMPROBACIÓN, DENTRO DE UNA ARQUETA DE REGISTRO. DESDE EL BORNE DE UNIÓN AL BORDE DE TIERRA DEL PRIMER SOPORTE CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL COJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA SOBRE TERRENO CON SALES MEJORADAS DE LA CONDUCTIVIDAD.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**910,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIEZ EUROS			
A02A030			**MORTERO CEMENTO 1/1**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68,65**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
A02A080			**MORTERO CEMENTO 1/6 M-40**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,38**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
BOTONES			**SOLERÍA ABOTONADA**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,96**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
G01110000		**ud**	**PARTIDA ALZADA PARA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN EN OBRA**			
			Partida alzada para campaña de investigación complementaria de ejecución en obra para estudio de cimentación de estructuras.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72.562,53**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
GE2000			**PARTIDA ALZADA EN PROTECCIÓN DEL OVOIDE**			
			PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LOSA PROTECCIÓN DEL OVOIDE, INCLUYENDO TRES SECCIONES EXTERIORES CON LÍNEA DE ASIENTO Y CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL A DOS ALTURAS EN CIMIENTO SOBRE LA GENERATRIZ DEL OVOIDE ASÍ COMO ELEMENTOS INDIVIDUALES EN GRIETAS DEL OVOIDE Y JUNTAS INTERIORES PARA DISPONER DONDE SE CONSIDERE EN INSPECCIÓN, SI FUERAN NECESARIAS.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31.800,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS EUROS			
IOS020		**ud**	**PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA**			
MIOS020	1,000		PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA	22,86	22,86	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	0,406	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,44	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**43,06**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
LCUTTRVU1X16AN		**m**	LÍNEA TIERRA CU UNIPOLAR H07V-K 1x25 MM2 V.A. BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA			
			LÍNEA DE TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x25 MM2 COLOR VERDE AMARILLO, INSTALADA BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES Y TERMINALES EN PUNTA, RECORTES Y DESPUNTES, APERTURA Y CIERRE DE TAPAS DE ARQUETAS CIEGAS O REGISTRABLES, CONEXIONADO EN BORNE DE PUESTA A TIERRA DE SOPORTE, INTERRUPTOR O RECEPTOR, SEGÚN REBT2002, NORMAS EN/UNE Y PPTP. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA.			
TTRVX16A	1,010	M	Conductor de cobre H07V-K de 1x16mm2	1,26	1,27	
O090.005.00	0,500	x0,0125 h	CAPATAZ	22,93	0,14	
O090.006.00	1,000	x0,0125 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,23	
O090.009.00	4,000	x0,0125 h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,89	
%CosInd1	0,025	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,68**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
LMLEDTVS08		**ud**	LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W			
			LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W O SIMILAR INSTALADA SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO, DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE, CON LEDS TEMPERATURA DE COLOR 3000K ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO A SOPORTE,CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO,INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.			
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.009.00	0,500	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	8,95	
Q050.102.00	0,500	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	38,65	
OLC001	1,000	UD	UNIDAD DE CONTROL DALI	123,00	123,00	
LMLEDTECEO22	1,000	UD	LUMINARIA LEDS TECEO2 HASTA 198W	704,40	704,40	
%CosInd1	8,889	%	Costes Indirectos 1	6,00	53,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**942,27**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
M02.03.06		**ud**	**Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.982,76**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
M08RB010			**Bandeja vibrante de 170 kg**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,31**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
MIOS020			**PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,86**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
O01OA090			**Cuadrilla A**			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
P01AA020			**Arena de río 0/6 mm**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,85**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
PRYLEDS03N		**ud**	PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 48 LEDs 500 mAWW 730 74 W// 343252			
			PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 32 LEDs 34,5 W O SIMILAR INSTALADO SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA/SIMÉTRICO, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO,DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO TIPO LIRA CON HERRAJE DE PLETINA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PINTADO S-275-JR CON TORNILLOS M10, CON MARCADO CE, CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO, INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.			
OLC001	1,000	UD	UNIDAD DE CONTROL DALI	123,00	123,00	
PRYLEDNEOS3	1,000	UD	PROYECTOR LEDS NEOS3 HASTA 103W	540,00	540,00	
AC001	1,000	KG	HERRAJE SUJECCIÓN PROYECTOR	19,10	19,10	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.009.00	0,500	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	8,95	
Q050.102.00	0,500	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	38,65	
%CosInd1	7,436	%	Costes Indirectos 1	6,00	44,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**788,26**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS			
TTPICAA		**ud**	PICA DE PUESTA A TIERRA DE ACERO COBREADO 300 MICRAS DIAM.14MM LONG. 2000MM CON LÍNEA DE ENLACE Cu H07V-K1X35mm2			
			TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DIÁMETRO 14.6 MM LONGITUD 2000MM 300 MICRAS HINCADA VERTICALMENTE EN EL TERRENO AL MENOS 0.5 M DE PROFUNDIDAD MEDIDO DESDE EL BORDE SUPERIOR,CON LÍNEA DE ENLACE A TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x35 MM2 COLOR VERDE AMARILLO UNIDA A LA PICA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA Y UNIDA AL BORNE DE PUESTA A TIERRA DEL SOPORTE MEDIANTE TERMINAL CERRADO Y TORNILLO DE LATÓN M6 CON ARANDELAS PLANAS, GROWER Y TUERCAS DE LATÓN CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL CONJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA.			
TT1X35A	3,500	M	Conductor de cobre H07V-K de 1x35mm2 V.A.	2,78	9,73	
PICA2MA	1,000	UD	PICA ACERO COBRADO DIAM.14MM LONG 2M 300 MICRAS	10,50	10,50	
O090.005.00	0,500 x0,2	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	1,000 x0,2	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	3,74	
O090.009.00	1,000 x0,2	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	3,58	
%CosInd1	0,298	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,79	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,63**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U215.001		**ud**	**CÁMARA CCTV MOTORIZADA PARA CONTROL DE TRAFICO**			
			Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66. Resistente a impactos IK10 - Compresión H.265. IVA. Alimentación PoE+ (IEEE 802.3at) o 24Vca. ONVIF Profile S - Intelligent Video Analiytics (IVA) de serie e Intelligent Tracking y detección de objetos incluso cuando el AD se está moviendo. - Con el Video Content Analytics (VCA) incorporado, la cámara refuerza el concepto de inteligencia, donde los dispositivos de borde se vuelven cada vez más inteligentes. - Tecnología Starlight con excelente rendimiento con poca luz y alto rango dinámico de 120 dB para ver detalles en condiciones de luz difíciles. - Estabilización de imágenes, la cámara incorpora un algoritmo Image Stabilization. Sensor: 1/2.8 in. CMOS. Resolución: 1944 x 1212 (2,35 MP). Lentes: 30x Zoom motorizado, 4,3 mm a 129 mm, F1.6 a F4.7. Zoom digital: 10x. Sensibilidad (3100K, reflectivity 89%, 1/30, F1.6, 30 IRE): color 0.0077 lx, blanco y negro 0.0008 lx. Intelligent Dynamic Noise Reduction. Compresión: H.265, H.264, M-JPEG. Streaming: 4 flujos: 2 flujos configurables en H.264 o H.265, 1 flujo I-frames-only basado en el primer flujo, 1 flujo M-JPEG. 1080p: 30fps. 720p: 60fps. Temperatura de funcionamiento: -40 to +55 °C 3 años de garantía incluidas las partes móviles" Medida la unidad ejecutada y funcionando			
M02.03.06	1,000	ud	Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66	3.982,76	3.982,76	
MO1000000	0,500	h	Capataz en turnos	24,22	12,11	
MO2000000	2,000	h	Oficial 1ª en turnos	19,79	39,58	
MO3000000	0,500	h	Oficial 2ª en turnos	19,30	9,65	
M02PA060	0,500	h.	P.elev.tel.art.16,8m Q=225kg peso=4500kg	10,95	5,48	
%CosInd1	40,496	%	Costes Indirectos 1	6,00	242,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.292,56**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U215.010		**ud**	**BÁCULO DE 10 METROS**			
			Baculo de 4 mm de espesor en acero galvanizado con 60 mm en punta. Con 10 m de altura. Incluye suministro de pernos de anclaje para cimentación.			
M912.0521	1,000	ud	Baculo de chapa de acero galvanizado de 10 metros de altura	434,00	434,00	
MO1000000	0,200	h	Capataz en turnos	24,22	4,84	
MO2000000	1,000	h	Oficial 1ª en turnos	19,79	19,79	
MO6000000	1,000	h	Peón Ordinario en turnos	18,81	18,81	
MQ0620bb	0,500	h	Camión grúa	69,88	34,94	
%CosInd1	5,124	%	Costes Indirectos 1	6,00	30,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**543,12**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U215.020		**ud**	**ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO**			
			CentralbasadaenPCindustrialenformato19",concapacidadde comunicarconreguladores(Multiprotocolo).			
			ConectividadconCentrodeControl:Ethernet/GPRS/UMTS,Líneaserie,RadioModem.			
			Conectividadlocal:líneaserieparalaconexióndeunordenadorportátilconprogramadeconfiguración,hasta40equipos(reguladores/subreguladores).			
			Conexiónconreguladores:LíneasRS/232,RS/485,RS/422,Ethernet/GPRS/UMTS,RadioModem.			
			Modosdefuncionamiento:Autónoma(crucesautónomososelecciónde-planes,Centralizada.			
			Incluida unidad de medida de intensidad del tráfico.			
			Montadaenarmariodechapadeacerogalvanizadodedobleparedprotegidadelacorrosiónmediantepinturaepoxi,secadaalhorno.			
			Medida la unidad ejecutada y funcionando.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.433,52**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U215.030		**ud**	**ARMARIO ELECTRICO PARA ALIMENTACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO**			
			Armario eléctrico con su correspondiente conexión y acometida eléctrica, para la alimentación del armario de control semaforico. Medida la unidad ejecutada y funcionando.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**223,74**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U216.001		**m**	**FIBRA OPTICA MULTIMODO**			
			Manguera de fibra óptica Multimodo OM4 50/125 de 6 hilos con dieléctrico.			
M02.01.02.01	1,000	m	Fibra optica multimodo	1,20	1,20	
MT8119010	0,250	ud	Tubo/conducto y material auxiliar	0,46	0,12	
O090.006.00	0,200 x0,030303	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,11	
O090.010.00	0,200 x0,030303	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,11	
%CosInd1	0,015	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,63**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U30.7101.1		**m²**	SOLADO DE BALDOSAS DE BOTONES			
			SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO BAJORRELIEVE ABOTONADO SIN PULIR, DE DIMENSIONES Y COLOR A ELEGIR POR LA D.F., RESISTENCIA A FLEXIÓN T, CARGA DE ROTURA 7, RESISTENCIA AL DESGASTE H, 40X40X4 CM,COLOR, PARA USO PÚBLICO EN EXTERIORES EN ZONA DE PARQUES Y JARDINES, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.			
O01OA090	0,250		Cuadrilla A	20,17	5,04	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M08RB010	0,100		Bandeja vibrante de 170 kg	1,31	0,13	
P01AA020	0,053		Arena de río 0/6 mm	8,85	0,47	
A02A080	0,020		MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	36,38	0,73	
A02A030	0,003		MORTERO CEMENTO 1/1	68,65	0,21	
BOTONES	1,000		SOLERÍA ABOTONADA	7,96	7,96	
%CosInd1	0,145	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U301.010		**ud**	**CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION,**			
			CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LINEA ELECTRICA DE M.T. EXISTENTE			
M290.024.00	1,000	m3	CANON DE VERTEDERO	0,24	0,24	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.005.00	1,750	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	36,65	
Q050.008.00	0,750	h	SIERRA PARA METALES DE 0.5 kW DE POTENCIA.	20,37	15,28	
Q050.102.00	1,000	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	77,30	
Q050.090.00	2.000	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	102.22	
%CosInd1	3,085	%	Costes Indirectos 1	6,00	18,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**326,97**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U301.012		**ud**	**CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA**			
			CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE A.T. EXISTENTE			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**923,65**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U301.041		**m3**	**DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA**			
			DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.			
M290.024.00	1,000	m3	CANON DE VERTEDERO	0,24	0,24	
O090.005.00	0,333 x0,014286	h	CAPATAZ	22,93	0,11	
O090.010.00	1,000 x0,014286	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,25	
Q050.042.00	3,214 x0,014286	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 300	127,33	5,85	
Q050.062.00	1,000 x0,014286	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE	97,44	1,39	
Q050.080.00	5,000 x0,014286	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	5,58	
%CosInd1	0,134	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,22**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS			
U301.061		**m3**	**DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIG**			
			DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIGON, CARGA Y TRANSPORTE A VERTERDERO			
M290.024.00	1,000	m3	CANON DE VERTEDERO	0,24	0,24	
O090.005.00	0,333	h	CAPATAZ	22,93	7,64	
O090.007.00	1,000	h	OFICIAL DE SEGUNDA	18,23	18,23	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.011.00	1,000	h	COMPRESOR MOVIL CON MOTOR DIESEL, DE PISTONES, PRE	34,81	34,81	
Q050.017.00	2,000	h	MARTILLO ROMPEDOR HIDRAULICO DE 30 KG.	19,02	38,04	
Q050.064.00	0,004	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,30	
Q050.080.00	0,017	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	1,33	
%CosInd1	1,361	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**144,28**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
U320.001		**m3**	**EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**			
			EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.			
O090.005.00	0,333 x0,003846	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,003846	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q050.026.00	1,000 x0,003846	h	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL, SOBRE CA	120,31	0,46	
Q050.082.0N	18,000 x0,003846	h	CAMIÓN VOLQUETE 16 m3	65,72	4,55	
%CosInd1	0,051	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

U320.003 m3 **EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**

EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES DE TERRAPLENES PROVISIONALES DE PRECARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.

O090.005.00	0,333 x0,003846	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,003846	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	
Q050.026.00	1,000 x0,003846	h	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL, SOBRE CA	120,31	0,46	
Q050.080.00	3,000 x0,003846	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	0,90	
%CosInd1	0,015	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U321.001 m³ **EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI**

EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.

M241.026F	1,000	ud	PANEL DE CHAPA DE ACERO 400X100CM (400P)	3,35	3,35	
M262.002F	10,000	ud	BRIDAS Y TORNILLOS	0,18	1,80	
O090.005.00	0,333 x0,016667	h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.010.00	1,000 x0,016667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,30	
Q050.002.00	0,030 x0,016667	h	BOMBA CENTRIFUGA DE SUPERFICIE PARA AGUAS SUCIAS,	20,28	0,01	
Q050.005.00	0,030 x0,016667	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	0,01	
Q050.019.00	0,250 x0,016667	h	MARTILLO DEMOLEDOR HIDRÁULICO DE 1 T.	8,83	0,04	
Q050.039.00	1,000 x0,016667	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 19,50 T.	75,67	1,26	
Q050.082.0N	2,320 x0,016667	h	CAMIÓN VOLQUETE 16 m3	65,72	2,54	
%CosInd1	0,094	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,56	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

U321.002 m3 **EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU**

EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.

O090.005.00	0,333 x0,004545	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,004545	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,08	
Q050.042.00	1,100 x0,004545	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 300	127,33	0,64	
Q050.026.00	1,000 x0,004545	h	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL, SOBRE CA	120,31	0,55	
Q050.080.00	3,000 x0,004545	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	1,07	
%CosInd1	0,024	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

U321.012 m3 **EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU**

EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO O VERTEDERO.

O090.005.00	0,333 x0,016667	h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.010.00	1,000 x0,016667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,30	
Q050.080.00	2,000 x0,016667	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	2,60	
Q050.039.00	1,000 x0,016667	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 19,50 T.	75,67	1,26	
Q050.002.00	0,030 x0,016667	h	BOMBA CENTRIFUGA DE SUPERFICIE PARA AGUAS SUCIAS,	20,28	0,01	
Q050.005.00	0,030 x0,016667	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	0,01	
Q050.019.00	0,250 x0,016667	h	MARTILLO DEMOLEDOR HIDRÁULICO DE 1 T.	8,83	0,04	
%CosInd1	0,044	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,26	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U330.113 m3 **EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN**

EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN CON SUELO SELECIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.

M290.102.00	1,000	m3	SUELO ADECUADO O SELECCIONADO TIPO 1 PROCEDENTE DE	10,29	10,29	
M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	0,333 x0,004	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,004	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	
Q050.041.00	0,539 x0,004	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,21	
Q050.070.00	0,266 x0,004	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,05	
Q050.126.00	1,000 x0,004	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,21	
Q050.096.00	0,630 x0,004	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,13	
%CosInd1	0,110	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

U330.114 m3 **EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN**

EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN PROVISIONAL PARA PRECARGA.

M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	0,333 x0,004	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,004	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	
Q050.041.00	0,539 x0,004	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,21	
Q050.070.00	0,266 x0,004	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,05	
Q050.126.00	1,000 x0,004	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,21	
Q050.096.00	0,630 x0,004	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,13	
%CosInd1	0,008	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U331.001 m3 **EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN**

EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN TODO UNO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRESTAMOS

M290.103.00	1,000	m3	MATERIAL TIPO PEDRAPLEN O TODO UNO PROCEDENTE DE C	11,78	11,78	
M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	0,333 x0,01	h	CAPATAZ	22,93	0,08	
O090.010.00	1,000 x0,01	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,18	
Q050.039.00	0,230 x0,01	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 19,50 T.	75,67	0,17	
Q050.041.00	0,433 x0,01	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,42	
Q050.070.00	0,230 x0,01	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,11	
Q050.080.00	0,230 x0,01	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	0,18	
Q050.126.00	1,000 x0,01	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,52	
%CosInd1	0,135	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U332.001 m3 **RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA**

RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.

M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	1,000 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	3,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,33	
Q050.060.00	0,300 x0,025	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,51	
Q050.207.00	1,200 x0,025	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,57	
%CosInd1	0,030	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U332.002 m3 **RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN**

RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.

M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
M290.101.00	1,000	m3	SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O	10,80	10,80	
O090.005.00	1,000 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	3,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,33	
Q050.060.00	0,300 x0,025	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,51	
Q050.207.00	1,200 x0,025	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,57	
%CosInd1	0,138	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,83	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,66**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U332.003		**m3**	**RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA**			
			RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.			
M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
M290.102.00	1,000	m3	SUELO ADECUADO O SELECCIONADO TIPO 1 PROCEDENTE DE	10,29	10,29	
O090.005.00	1,000 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	3,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,33	
Q050.207.00	1,200 x0,025	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,57	
Q050.060.00	0,300 x0,025	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,51	
%CosInd1	0,133	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,12**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
U332.008		**m³**	**RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE**			
			RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ALBERO MEZCLA 50 % GRANZA, 50 % ALBERO CERNIDO COMPACTADO AL 98 % PM PROCEDENTE DE PRÉSTAMO. INCLUSO CANON DE TRANSPORTE, MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO. TRANSPORTE DE TIERRAS INCLUIDO			
M290.011.00	1,550	t	ARENA SILICEA.	9,31	14,43	
M280.001.00	0,108	m3	AGUA	0,58	0,06	
O090.005.00	1,000 x0,009091	h	CAPATAZ	22,93	0,21	
O090.006.00	6,000 x0,009091	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,02	
Q050.060.00	0,462 x0,009091	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,29	
Q050.096.00	0,363 x0,009091	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,17	
Q050.207.00	4,000 x0,009091	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,70	
%CosInd1	0,169	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,89**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
U339.001		**ud**	**HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO**			
			HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO			
M297.801F	1,000	ud	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO CON ARQUETA METÁLICA C	158,27	158,27	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.010.00	0,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88	
%CosInd1	1,788	%	Costes Indirectos 1	6,00	10,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**189,52**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U339.002		**ud**	**PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCU**			
			PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS, TOTALMENTE COLOCADO			
M297.802.10	1,000	ud	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE	1.010,14	1.010,14	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	10,512	%	Costes Indirectos 1	6,00	63,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.114,26**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CATORCE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS			
U339.003		**ud**	**CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE R**			
			CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE COLOCADA			
M297.803.10	1,000	ud	CELULA HIDRÁULICA	148,96	148,96	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	1,900	%	Costes Indirectos 1	6,00	11,40	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**201,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U339.004		**ud**	**CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTAC**			
			CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE EQUIPADA Y COLOCADA			
M297.804.10	1,000	ud	CASETA PREFABRICADA DE CONTROL CON PANEL	1.885,28	1.885,28	
O090.005.00	1,000	h	CAPATAZ	22,93	22,93	
O090.006.00	4,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	74,80	
O090.010.00	8,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	142,08	
%CosInd1	21,251	%	Costes Indirectos 1	6,00	127,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.252,60**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
U339.005		**ud**	**INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUID**			
			INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUIDO			
M297.805F	1,000	ud	INFORME MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN	1.210,30	1.210,30	
%CosInd1	12,103	%	Costes Indirectos 1	6,00	72,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.282,92**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U340.011		**m3**	**EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ**			
			EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓN DE RELLENOS Y FONDOS DE DESMONTE CON SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.			
M280.001.00	0,200	m3	AGUA	0,58	0,12	
M290.101.00	1,000	m3	SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O	10,80	10,80	
O090.005.00	0,500 x0,006667	h	CAPATAZ	22,93	0,08	
O090.010.00	1,330 x0,006667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.041.00	0,573 x0,006667	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,37	
Q050.070.00	0,265 x0,006667	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,09	
Q050.126.00	1,000 x0,006667	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,35	
Q050.096.00	0,717 x0,006667	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,24	
%CosInd1	0,122	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,94**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U400.016		**m**	**REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESM**			
			REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESMONTE DE 0,5m DE PROFUNDIDAD Y 1,75m DE ANCHURA, TOTALMENTE TERMINADO.			
A610.005.00	0,205	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	13,98	
O090.005.00	0,333 x0,058824	h	CAPATAZ	22,93	0,45	
O090.006.00	1,000 x0,058824	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,10	
O090.010.00	1,000 x0,058824	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,04	
Q050.170.00	1,000 x0,058824	h	EXTENDEDORA DE HORMIGON HIDRAULICO PARA CUNETAS DE	150,30	8,84	
%CosInd1	0,254	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,93**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U410.050		ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y			
			POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR INFERIOR A 2.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.			
A610.005.00	3,105	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	211,79	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M257.001F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO ME	92,08	92,08	
M292.088F	1,000	ud	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200	116,85	116,85	
M292.089F	1,000	ud	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200	118,53	118,53	
M258.008F	5,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	22,85	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	
Q050.093.00	0,500	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	29,46	
%CosInd1	7,004	%	Costes Indirectos 1	6,00	42,02	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		742,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U410.054		ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y			
			POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 2.00 < H <= 3.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.			
A610.005.00	3,105	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	211,79	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M257.001F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO ME	92,08	92,08	
M292.088F	2,000	ud	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200	116,85	233,70	
M292.089F	1,000	ud	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200	118,53	118,53	
M258.008F	8,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	36,56	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	2,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	35,78	
%CosInd1	7,836	%	Costes Indirectos 1	6,00	47,02	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		830,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U410.055		ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y			
			POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 3.00 < H <= 4.50 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.			
A610.005.00	3,105	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	211,79	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M257.001F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO ME	92,08	92,08	
M292.088F	4,000	ud	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200	116,85	467,40	
M292.089F	1,000	ud	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200	118,53	118,53	
M258.008F	14,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	63,98	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
O090.006.00	1,300	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	24,31	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	
%CosInd1	10,682	%	Costes Indirectos 1	6,00	64,09	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		1.132,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

U410.056		ud	CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.			
			CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.			
A610.005.00	0,030	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	2,05	
A680.903.00	0,360	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS.	38,75	13,95	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	4,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	71,56	
Q050.018.00	0,500	h	MARTILLO PERFORADOR HIDRAULICO DE 24 KG.	19,08	9,54	
%CosInd1	1,158	%	Costes Indirectos 1	6,00	6,95	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		122,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U410.057		ud	RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR			
			RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR 60 CM. TOTALMENTE TERMINADO.			
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M223.050F	30,000	ud	LADRILLO MACIZO	0,04	1,20	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	
Q050.018.00	0,200	h	MARTILLO PERFORADOR HIDRAULICO DE 24 KG.	19,08	3,82	
%CosInd1	1,043	%	Costes Indirectos 1	6,00	6,26	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		110,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U410.058		ud	RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU			
			RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU MARCO, LIMPIEZA, MONTAJE, MATERIALES, TODO INCLUIDO.			
M257.021F	1,000	ud	TAPA Y CERCO DE FUNDICION DUCTIL,D=0.65m	135,18	135,18	
A600.001.00	36,170	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	44,13	
A680.903.00	3,770	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS.	38,75	146,09	
A610.010.00	0,937	m3	HORMIGON HA-25, PUESTO EN OBRA	69,63	65,24	
A321.901.00	0,500	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	2,18	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.010.00	3,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	53,28	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CosInd1	5,112	%	Costes Indirectos 1	6,00	30,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**541,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U410.101 **ud** **PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALM**

PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALMENTE COLOCADO.

M258.008F	1,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	4,57	
O090.005.00	0,333	x0,2 h	CAPATAZ	22,93	1,53	
O090.010.00	1,000	x0,2 h	PEON ORDINARIO	17,76	3,55	
%CosInd1	0,097	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,58	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U410.150 **ud** **TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CE**

TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CERCO, TOTALMENTE COLOCADA.

M257.021F	1,000	ud	TAPA Y CERCO DE FUNDICION DUCTIL,D=0.65m	135,18	135,18	
O090.005.00	0,333	h	CAPATAZ	22,93	7,64	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	1,606	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,64	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**170,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

U411.002 **ud** **SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLER**

SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLERO

M257.014F	1,000	ud	SUMIDERO PARA ESTRUCTURA CON CAZOLETA Y REJILLA DE	51,31	51,31	
M292.108F	0,300	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	0,91	
O090.006.00	0,600	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	11,22	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%MedAux2	0,812	%	Medios Auxiliares 2	1,00	0,81	
%CosInd1	0,820	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**86,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

U411.003 **ud** IMBORNAL DE REJILLA MODELO EMASESA, DE FABRICA DE

IMBORNAL DE REJILLA – PVC MODELO EMASESA, DE DIMENSIONES INTERIORES 0.60 X 0.30 X 1.00 M TOTALMENTE EJECUTADO.

A610.005.00	0,090	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	6,14	
M257.015F	1,000	ud	REJILLA DE FUNDICIÓN DUCTIL CLASE C-250	33,87	33,87	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
M223.050F	103,000	ud	LADRILLO MACIZO	0,04	4,12	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	1,171	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**124,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

U413.097 **m** **TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,**

TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=400 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO

M292.018F	1,084	m	TUBO HORMIGON DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=40 cm.	13,11	14,21	
O090.005.00	0,500	x0,125 h	CAPATAZ	22,93	1,43	
O090.006.00	1,000	x0,125 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,34	
O090.008.00	1,000	x0,125 h	AYUDANTE	17,96	2,25	
O090.010.00	2,000	x0,125 h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
Q050.093.00	1,000	x0,125 h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	7,37	
%CosInd1	0,320	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U413.098 **m** **TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,**

TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO.

M292.039F	1,084	m	TUBO DE HORMIGON DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm	9,46	10,25	
O090.005.00	0,500	x0,111111 h	CAPATAZ	22,93	1,27	
O090.006.00	1,000	x0,111111 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,08	
O090.010.00	1,000	x0,111111 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,97	
Q050.093.00	1,000	x0,111111 h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	6,55	
%CosInd1	0,221	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U413.406 **m** **TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PAR**

TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PARA SOLDAR EN HINCA DE DN 1200 mm, TOTALMENTE COLOCADO.

O090.005.00	0,500	x0,2 h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	1,000	x0,2 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	3,74	
O090.008.00	1,000	x0,2 h	AYUDANTE	17,96	3,59	
O090.010.00	2,000	x0,2 h	PEON ORDINARIO	17,76	7,10	
Q050.093.00	1,000	x0,2 h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	11,78	
%CosInd1	0,285	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U413.502 **m** **CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE**

CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE COLOCADA.

M298.830.05	1,000	m	BANDA CONTINUA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO	0,18	0,18	
O090.005.00	0,250	x0,002 h	CAPATAZ	22,93	0,01	
O090.010.00	1,000	x0,002 h	PEON ORDINARIO	17,76	0,04	
%CosInd1	0,002	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

U414.011 **m** **DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU**

DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLUSO CAMA DE HORMIGÓN EN MASA

A610.001.00	0,040	m3	HORMIGON HM-10, PUESTO EN OBRA	47,05	1,88	
M292.057F	1,000	ud	TUBO DREN DE PVC D=160 mm	8,57	8,57	
O090.005.00	0,006	h	CAPATAZ	22,93	0,14	
O090.007.00	0,300	h	OFICIAL DE SEGUNDA	18,23	5,47	
%MedAux2	0,161	%	Medios Auxiliares 2	1,00	0,16	
%CosInd1	0,162	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,97	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

U414.051 **m** **TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA EN**

TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA ENCOLADA, TOTALMENTE COLOCADA.

M292.355F	1,000	m	TUBO DE P.V.C., D=200 mm	4,28	4,28	
O090.005.00	0,500	x0,033333 h	CAPATAZ	22,93	0,38	
O090.006.00	1,000	x0,033333 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,62	
O090.010.00	2,000	x0,033333 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,18	
%CosInd1	0,065	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,39	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U422.001 **m2** **LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120**

LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.

M290.001.00	1,100	m2	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE	1,08	1,19	
O090.006.00	0,500	x0,0125 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,12	
O090.005.00	0,100	x0,0125 h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.008.00	1,000	x0,0125 h	AYUDANTE	17,96	0,22	
O090.010.00	2,000	x0,0125 h	PEON ORDINARIO	17,76	0,44	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CosInd1	0,020	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

U422.003 m2 **LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200**

LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.

M290.003.00	1,100	m2	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE	1,53	1,68	
O090.006.00	0,500 x0,016667	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,16	
O090.005.00	0,100 x0,016667	h	CAPATAZ	22,93	0,04	
O090.008.00	1,000 x0,016667	h	AYUDANTE	17,96	0,30	
O090.010.00	2,000 x0,016667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,59	
%CosInd1	0,028	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U423.001 m2 **NAPA DRENANTE, COLOCADA**

NAPA DRENANTE, COLOCADA

M287.010.01	1,100	m2	NAPA DRENANTE.	6,74	7,41	
O090.005.00	0,010	h	CAPATAZ	22,93	0,23	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.009.00	0,200	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	3,58	
%CosInd1	0,122	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U425.001 m2 **GRAVA DE MACHAQUEO**

Sin descomposición

			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U426.100 m **DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO IN**

DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO INFERIOR A 10 CM, TOTALMENTE COLOCADO.

Sin descomposición

			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U510.001 m3 **ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA**

ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.

M280.001.00	0,150	m3	AGUA	0,58	0,09	
M290.105.00	2,150	t	ZAHORRA ARTIFICIAL PROCEDENTE DE CANTERA LEGALIZAD	6,40	13,76	
O090.005.00	0,333 x0,01	h	CAPATAZ	22,93	0,08	
O090.010.00	1,000 x0,01	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,18	
Q050.168.00	0,556 x0,01	h	EXTENDEDORA DE GRAVAS Y GRAVILLAS AUTOPROPULSADA	101,47	0,56	
Q050.070.00	0,250 x0,01	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,12	
Q050.126.00	1,000 x0,01	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,52	
Q050.096.00	0,806 x0,01	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,40	
%CosInd1	0,157	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U530.001 t **EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP**

EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMPRIMACION.

M213.070.00	1,000	t	EMULSION ASFALTICA ECI.	356,97	356,97	
M280.001.00	0,300	m3	AGUA	0,58	0,17	
O090.005.00	0,500 x0,25	h	CAPATAZ	22,93	2,87	
O090.010.00	1,000 x0,25	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
Q050.206.00	0,333 x0,25	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	3,60	
Q050.098.00	1,000 x0,25	h	CAMION CISTERNA PARA RIEGOS ASFALTICOS DE 6.000 L.	58,01	14,50	
Q050.096.00	1,000 x0,25	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	12,52	
%CosInd1	3,951	%	Costes Indirectos 1	6,00	23,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**418,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U531.001 t **EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD**

EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE ADHERENCIA.

M280.001.00	0,300	m3	AGUA	0,58	0,17	
M213.060.00	1,000	t	EMULSION ASFALTICA ECR-1.	369,70	369,70	
O090.005.00	0,500 x0,166667	h	CAPATAZ	22,93	1,91	
O090.010.00	1,000 x0,166667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,96	
Q050.206.00	0,333 x0,166667	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	2,40	
Q050.098.00	1,000 x0,166667	h	CAMION CISTERNA PARA RIEGOS ASFALTICOS DE 6.000 L.	58,01	9,67	
Q050.096.00	1,000 x0,166667	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	8,35	
%CosInd1	3,952	%	Costes Indirectos 1	6,00	23,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**418,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U542.001 t **BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM**

BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.

M211.060.00	1,000	t	BETUN ASFALTICO B 40-50 O 60-70	440,00	440,00	
%CosInd1	4,400	%	Costes Indirectos 1	6,00	26,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**466,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

U542.101 t **FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA**

FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 base G, PARA CAPA DE BASE, EXCEPTO BETUN Y FILLER.

M290.201.00	0,325	t	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.	9,87	3,21	
M290.202.00	0,645	t	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.	9,41	6,07	
O090.005.00	1,000 x0,007143	h	CAPATAZ	22,93	0,16	
O090.006.00	1,000 x0,007143	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,13	
O090.008.00	1,000 x0,007143	h	AYUDANTE	17,96	0,13	
O090.009.00	2,000 x0,007143	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,26	
O090.010.00	2,000 x0,007143	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,25	
Q050.158.00	1,000 x0,007143	h	PLANTA DISCONTINUA DE MEZCLAS ASFALTICAS DE 200 T/	399,74	2,86	
Q050.064.00	1,000 x0,007143	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,54	
Q050.090.00	4,000 x0,007143	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	1,46	
Q050.164.00	1,000 x0,007143	h	EXTENDEDORA DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE	101,84	0,73	
Q050.126.00	1,000 x0,007143	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,37	
Q050.142.00	1,000 x0,007143	h	COMPACTADOR DE RUEDAS MULTIPLES AUTOPROPULSADO, 7	55,34	0,40	
%CosInd1	0,166	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U542.201 t **FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA**

FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 surf S, PARA CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETUN Y FILLER

M290.201.00	0,493	t	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.	9,87	4,87	
M290.202.00	0,463	t	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.	9,41	4,36	
O090.005.00	1,000 x0,008333	h	CAPATAZ	22,93	0,19	
O090.006.00	1,000 x0,008333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,16	
O090.008.00	1,000 x0,008333	h	AYUDANTE	17,96	0,15	
O090.009.00	2,000 x0,008333	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,30	
O090.010.00	2,000 x0,008333	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,30	
Q050.126.00	1,000 x0,008333	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,44	
Q050.142.00	1,000 x0,008333	h	COMPACTADOR DE RUEDAS MULTIPLES AUTOPROPULSADO, 7	55,34	0,46	
Q050.158.00	1,000 x0,008333	h	PLANTA DISCONTINUA DE MEZCLAS ASFALTICAS DE 200 T/	399,74	3,33	
Q050.064.00	1,000 x0,008333	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,63	
Q050.090.00	4,000 x0,008333	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	1,70	
Q050.164.00	1,000 x0,008333	h	EXTENDEDORA DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE	101,84	0,85	
%CosInd1	0,177	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U542.202 t **FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA**

FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 surf S, PARA CAPA INTERMEDIA, EXCEPTO BETUN Y FILLER.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M290.201.00	0,409	t	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.	9,87	4,04	
M290.202.00	0,553	t	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.	9,41	5,20	
O090.005.00	1,000 x0,007692	h	CAPATAZ	22,93	0,18	
O090.006.00	1,000 x0,007692	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,14	
O090.008.00	1,000 x0,007692	h	AYUDANTE	17,96	0,14	
O090.009.00	2,000 x0,007692	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,28	
O090.010.00	2,000 x0,007692	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,27	
Q050.158.00	1,000 x0,007692	h	PLANTA DISCONTINUA DE MEZCLAS ASFALTICAS DE 200 T/	399,74	3,07	
Q050.064.00	1,000 x0,007692	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,58	
Q050.090.00	4,000 x0,007692	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	1,57	
Q050.164.00	1,000 x0,007692	h	EXTENDEDORA DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE	101,84	0,78	
Q050.126.00	1,000 x0,007692	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,40	
Q050.142.00	1,000 x0,007692	h	COMPACTADOR DE RUEDAS MULTIPLES AUTOPROPULSADO, 7	55,34	0,43	
%CosInd1	0,171	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

U542.501 — **t** — **CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.**

CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.

M202.016.00	1,000	t	CEMENTO TIPO V/A 32,590.	49,27	49,27	
%CosInd1	0,493	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**52,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U570.004 — **m** — **BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1**

BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10x20 CM ,TOTALMENTE COLOCADO.

M230.005.00	1,000	m	BORDILLO RECTO DE HORMIGON DE 10x20cm	1,85	1,85	
A610.005.00	0,018	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	1,23	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,062	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,37	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U570.006 — **m** — **PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x**

PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x 8 x 20 CM ,TOTALMENTE COLOCADA.

M230.006.00	1,000	m	PIEZA PREFABRICADA 10 x 8 x 20	0,56	0,56	
A610.005.00	0,033	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	2,25	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,059	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U570.007 — **m** — **BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME**

BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALMENTE COLOCADO

M230.007.00	1,000	m	BORDILLO DE GRANITO 15x30cm	25,25	25,25	
A610.005.00	0,035	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	2,39	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,308	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

U570.008 — **m** — **BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALME**

BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALMENTE COLOCADO

M230.007.01	1,000	m	BORDILLO DE GRANITO 15x20cm	19,11	19,11	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,222	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,33	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U580.100 — **m2** — **PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR**

PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADO BICAPA DE 6CM DE ESPESOR, PAVIGESA O SIMILAR, CON TEXTURA GRANALLADA, DE VARIAS DIMENSIONES, COLOCADOS SEGÚN PLANO SOBRE CAMA DE MORTERO SECO DE 4CM DE ESPESOR., PREVIA ADECUACION DEL TERRENO, POSTERIOR RELLENO DE
JUNTAS CON ARENA DE SELLADO (GRANULOMETRIA 0/2), COMPACTADO DEL PAVIMENTO CON BANDEJA VIBRANTE Y LIMPIEZA FINAL DEL MISMO. INCLUSO P.P. NIVELACION, ENLECHADO Y LIMPIEZA, COLOCACIÓN SEGÚN REPLANTEO, CORTANDOLAS A DIMENSIONES JUSTAS DE FORMA QUE ENTREN PIEZAS ENTERAS. LOS
ADOQUINES PRESENTARAN UNA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO INDICE USRV>60 SEGUN METODO DE ENSAYO RECOGIDO EN LA NORMA
UNE-EN 1338. SE ENTREGARA ENSAYO DE TIPO DE ESTAS CARACTERSITICAS. LA RECEPCION DEL MATERIAL EN OBRA SE REALIZARA DE ACUERDO CON EL ANEXO
B DE LA NORMA UNE-EN 1338.MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

M230.100F	1,050	ud	ADOQUÍN POLIGONAL GRIS 20 x 10 x 6	10,72	11,26	
O090.006.00	0,500 x0,066667	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,62	
O090.008.00	0,500 x0,066667	h	AYUDANTE	17,96	0,60	
Q050.120.00	0,700 x0,066667	h	BANDEJA VIBRANTE COMPACTADORA REVERSIBLE	27,30	1,27	
%CosInd1	0,138	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U600.001 — **kg** — **ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIO**

ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

M241.002F	1,100	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 S.	0,81	0,89	
M243.001F	0,015	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
O090.006.00	0,005	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,09	
O090.010.00	0,009	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,012	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U600.008 — **kg** — **ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PAR**

ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PARA ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

M243.001F	0,015	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
M241.017F	1,050	kg	ACERO INOXIDABLE EN BARRAS PARA ARMAR AISI 304	2,46	2,58	
O090.006.00	0,003	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,06	
O090.010.00	0,006	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,11	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,028	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,17	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS			
U600.009		**kg**	**ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA**			
			ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.			
M241.018F	1,150	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 SD	0,85	0,98	
M243.001F	0,020	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
O090.006.00	0,007	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,13	
O090.010.00	0,009	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,014	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,43**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U600.010		**kg**	**ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**			
			ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.			
M241.018F	1,100	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 SD	0,85	0,94	
M243.001F	0,015	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
O090.006.00	0,005	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,09	
O090.010.00	0,009	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,013	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,35**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U610.001		**m3**	**HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVEL**			
			HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA.			
M202.003.00	0,200	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	14,76	
M280.001.00	0,150	m3	AGUA	0,58	0,09	
M290.008F	1,270	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	9,69	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,100	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.094.00	0,145	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,18	
Q050.163.00	0,013	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,89	
Q050.172.00	0,050	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	0,96	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,537	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,22	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,91**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
U610.002		**m3**	**HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.**			
			HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150			
M202.003.00	0,225	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	16,61	
M280.001.00	0,170	m3	AGUA	0,58	0,10	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,100	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.172.00	0,050	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	0,96	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,566	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**60,02**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS			
U610.005		**m3**	**HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.**			
			HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.			
M202.003.00	0,252	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	18,60	
M280.001.00	0,160	m3	AGUA	0,58	0,09	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,150	h	AYUDANTE	17,96	2,69	
O090.010.00	0,150	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,66	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.172.00	0,460	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	8,80	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,682	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72,30**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
U610.00525		**m³**	**HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.**			
			HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.			
M202.003.00	0,252	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	18,60	
M280.001.00	0,160	m3	AGUA	0,58	0,09	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,150	h	AYUDANTE	17,96	2,69	
O090.010.00	0,150	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,66	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.172.00	0,460	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	8,80	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,682	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72,30**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
U610.00525N		**m³**	**HORMIGÓN ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA**			
			HORMIGON ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA. ARMADURA # DIÁMETRO 8 A 10 CM. INCLUSO MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS. ELEMENTOS DE ATADO Y TODOS LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**100,20**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
U610.010		**m3**	**HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.**			
			HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.			
M202.003.00	0,280	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	20,67	
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,090	h	CAPATAZ	22,93	2,06	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
O090.006.00	0,090	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,68	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.172.00	0,350	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	6,70	
Q050.182.00	0,070	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	7,30	
%CosInd1	0,824	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**87,30**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
U610.013		**m3**	**HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**			
			HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,600	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,95	
M202.003.00	0,275	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	20,30	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,080	h	CAPATAZ	22,93	1,83	
O090.006.00	0,080	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,50	
O090.010.00	0,250	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.172.00	0,250	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	4,79	
Q050.182.00	0,060	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	6,26	
%CosInd1	0,779	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**82,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U610.015 **m3** **HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.**

HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.

M280.001.00	0,150	m3	AGUA	0,58	0,09	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M202.003.00	0,275	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	20,30	
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.010.00	0,200	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,55	
O090.008.00	0,100	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
Q050.172.00	0,625	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	11,96	
%CosInd1	0,751	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**79,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

U610.024 **m3** **HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**

HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.

M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M202.003.00	0,310	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	22,88	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,690	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,32	
O090.005.00	0,080	h	CAPATAZ	22,93	1,83	
O090.006.00	0,080	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,50	
O090.010.00	0,250	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.172.00	0,250	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	4,79	
Q050.182.00	0,060	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	6,26	
%CosInd1	0,804	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**85,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U610.025 **m3** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.**

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.

M202.003.00	0,310	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	22,88	
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,090	h	CAPATAZ	22,93	2,06	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
O090.006.00	0,090	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,68	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q050.172.00	0,350	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	6,70	
Q050.182.00	0,070	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	7,30	
%CosInd1	0,846	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U610.026 **m3** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTEL**

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTELES.

M202.003.00	0,310	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	22,88	
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,690	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,32	
O090.005.00	0,082	h	CAPATAZ	22,93	1,88	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
O090.006.00	0,082	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,53	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³	63,28	11,39	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.172.00	0,330	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	6,32	
Q050.182.00	0,090	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	9,39	
%CosInd1	0,860	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**91,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U611.000 **m3** **MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.**

MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.

M202.003.00	0,350	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	25,83	
M280.001.00	0,255	m3	AGUA	0,58	0,15	
M290.010F	1,070	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	9,80	
O090.005.00	0,060	h	CAPATAZ	22,93	1,38	
O090.010.00	0,179	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,18	
Q050.181.00	0,714	h	HORMIGONERA DE 250 L.	18,82	13,44	
%CosInd1	0,538	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,23	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**57,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

U611.001 **m3** **MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.**

MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.

M285.021.00	1,000	m3	MORTERO DE CEMENTO BAJA RETRACCIÓN.	92,54	92,54	
O090.006.00	0,351	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	6,56	
O090.010.00	0,351	h	PEON ORDINARIO	17,76	6,23	
Q050.094.00	0,422	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	26,70	
%CosInd1	1,320	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**139,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U614.023 **m** **VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ART**

VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ARTESA, DE 2M DE CANTO, PARA UNA LUZ ENTRE APOYOS DE HASTA 40,00 M, TOTALMENTE COLOCADO

M293.080F	1,000	m	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON PRETENSADO HP-50/HP-55, TI	1.970,00	1.970,00	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.110.00	0,050	h	GRUA AUTOMOTRIZ CON CARGA MAXIMA 120 T.	151,96	7,60	
%CosInd1	19,805	%	Costes Indirectos 1	6,00	118,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.099,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

U617.014 **m2** **PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE**

PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE 6,5 CM DE ESPESOR, PARA ENCOFRADO INTEGRAL EN TABLERO DE PUENTE.

A611.902.00	0,003	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	0,16	
M293.119F	1,000	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN HA-35 ARMADO DE 6	80,78	80,78	
O090.006.00	0,020	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,37	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O090.010.00	0,060	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,07	
Q050.093.00	0,005	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,29	
%CosInd1	0,827	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**87,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

U640.110 kg **ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERF**

ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS

M272.002F	0,020	kg	PINTURA A BASE DE EPOXI.	6,15	0,12	
M241.004F	1,040	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	0,86	
O090.005.00	0,500 x0,007519	h	CAPATAZ	22,93	0,09	
O090.006.00	0,800 x0,007519	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,11	
O090.009.00	1,000 x0,007519	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,13	
Q050.093.00	1,000 x0,007519	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,44	
%CosInd1	0,018	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U660.002 m2 **PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMA**

PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO, PARA MACIZOS DE SUELO REFORZADO EN ESTRIBOS DE PUENTE INCLUSO ARMADURAS, SOLERA DE HORMIGÓN Y MONTAJE DEL CONJUNTO

M202.003.00	0,011	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	0,81	
M280.001.00	0,009	m3	AGUA	0,58	0,01	
M285.001F	0,003	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,00	
M630.008.00	0,068	t	GRAVA	5,35	0,36	
M630.010.00	0,034	t	ARENA	5,69	0,19	
M293.120F	1,020	m2	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGON ARMADO CON FLEJES P	63,03	64,29	
O090.005.00	0,040	h	CAPATAZ	22,93	0,92	
O090.006.00	0,350	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	6,55	
O090.009.00	0,900	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	16,10	
Q050.093.00	0,300	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	17,68	
Q050.094.00	0,007	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	0,44	
Q050.163.00	0,001	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	0,15	
%CosInd1	1,075	%	Costes Indirectos 1	6,00	6,45	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**113,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U660.006 m2 **PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA**

PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 6,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.

A610.005.00	0,018	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	1,23	
M293.123F	1,000	m2	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE	34,82	34,82	
O090.005.00	0,060	h	CAPATAZ	22,93	1,38	
O090.006.00	0,150	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,81	
O090.009.00	0,400	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	7,16	
Q050.093.00	0,100	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	5,89	
%CosInd1	0,533	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U660.007 m2 **PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA**

PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 6,0 Y 12,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.

A610.005.00	0,006	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	0,41	
M293.124F	1,000	m2	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE	43,86	43,86	
O090.005.00	0,060	h	CAPATAZ	22,93	1,38	
O090.006.00	0,150	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,81	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O090.009.00	0,400	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	7,16	
Q050.093.00	0,125	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	7,37	
%CosInd1	0,630	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U671.015 ud **ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.**

ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.

O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
O090.005.00	0,550	h	CAPATAZ	22,93	12,61	
Q050.190.00	1,500	h	EQUIPO DE ENSAYO SÓNICO DE PILOTES	30,05	45,08	
%CosInd1	0,843	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U671.016 m **PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON**

PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON HORMIGÓN HA-30 INCLUSO PERFORACIÓN, ENTUBACIÓN RECUPERABLE, DESCABEZADO, AUSCULTACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, EXCLUÍDA LA ARMADURA.

M280.001.00	0,364	m3	AGUA	0,58	0,21	
M412.022F	4,000	m	TUBO METÁLICO PARA ENSAYO SÓNICO EN PILOTES	1,12	4,48	
M202.003.00	0,496	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	36,61	
M283.001F	1,805	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	3,65	
M290.008F	2,527	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	19,28	
M290.010F	1,228	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	11,25	
O090.005.00	0,150	h	CAPATAZ	22,93	3,44	
O090.006.00	0,600	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	11,22	
O090.010.00	1,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	23,09	
Q050.012.00	0,150	h	COMPRESOR MOVIL CON MOTOR DIESEL, DE PISTONES, PRE	55,77	8,37	
Q050.017.00	0,300	h	MARTILLO ROMPEDOR HIDRAULICO DE 30 KG.	19,02	5,71	
Q050.191.00	0,600	h	PERFORADORA DE PILOTES SOBRE CADENAS CON OSCILADOR	228,00	136,80	
Q050.090.00	0,050	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	2,56	
Q050.185.00	0,400	h	BOMBA DE HORMIGONADO ESTACIONARIA SOBRE RUEDAS DE	48,82	19,53	
Q050.094.00	0,300	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	18,98	
Q050.163.00	0,040	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	5,82	
%CosInd1	3,110	%	Costes Indirectos 1	6,00	18,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**329,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U673.005 m2 **HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUP**

HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUPERABLES DE ACERO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 7M

M679.005	1,000	m2	TABLESTACA RECUPERABLE DE ACERO	3,77	3,77	
O090.009.00	0,568	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	10,16	
Q050.102.00	0,568	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	43,91	
Q050.214.00	0,568	h	MARTINETE DIESEL PARA HINCA Y EXTRACCION DE TABLES	186,54	105,95	
%CosInd1	1,638	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**173,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

U675.001 ud **ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INC**

ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.

M241.004F	17,254	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	14,32	
M241.010F	84,405	kg	ACERO PARA PRETENSAR fmax>190 kg/mm2.	1,03	86,94	
M241.015F	10,833	m	VAINA DE ACERO CORRUGADO DE 50 A 90 mm	1,48	16,03	
M241.016F	5,133	m	VAINA DE ACERO LISO DE 50 A 90 mm	1,42	7,29	
M241.113F	1,000	ud	CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO PARA TENDON DE 8 A 9 TORO	142,69	142,69	
M285.020.00	27,222	l	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR	0,08	2,18	
M292.108F	0,300	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	0,91	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,100	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,87	
O090.010.00	0,150	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,66	
Q050.093.00	0,015	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,88	
Q050.183.00	1,250	h	INYECTADORA HIDRAULICA CON GRUPO.	41,48	51,85	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q050.194.00	0,150	h	EQUIPO DE TESADO.	31,02	4,65	
Q050.198.00	2,000	h	MAQUINA DE PERFORACION POR ROTACION, SONDA MOVIL S	56,74	113,48	
%CosInd1	4,469	%	Costes Indirectos 1	6,00	26,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**473,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

U675.002 — **ud** — **ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INC**

ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.

M241.004F	42,154	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	34,99	
M241.010F	119,602	kg	ACERO PARA PRETENSAR fmax>190 kg/mm2.	1,03	123,19	
M241.015F	13,333	m	VAINA DE ACERO CORRUGADO DE 50 A 90 mm	1,48	19,73	
M241.016F	6,733	m	VAINA DE ACERO LISO DE 50 A 90 mm	1,42	9,56	
M241.113F	1,000	ud	CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO PARA TENDON DE 8 A 9 TORO	142,69	142,69	
M285.020.00	53,889	l	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR	0,08	4,31	
M292.108F	0,300	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	0,91	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	0,250	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	4,68	
O090.010.00	0,750	h	PEON ORDINARIO	17,76	13,32	
Q050.093.00	0,050	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,95	
Q050.183.00	2,500	h	INYECTADORA HIDRAULICA CON GRUPO.	41,48	103,70	
Q050.194.00	0,250	h	EQUIPO DE TESADO.	31,02	7,76	
Q050.198.00	3,900	h	MAQUINA DE PERFORACION POR ROTACION, SONDA MOVIL S	56,74	221,29	
%CosInd1	6,914	%	Costes Indirectos 1	6,00	41,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**732,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U678.001 — **m** — **MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO**

MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO DE DIAMETRO D=244,5 mm Y ESPESOR E=10 mm.

M285.020.00	70,690	l	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR	0,08	5,66	
M292.119	1,000	m	TUBO DE DIAMETRO D=244,5 Y ESPESOR E=10 MM.	4,38	4,38	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.007.00	1,100	h	OFICIAL DE SEGUNDA	18,23	20,05	
O090.010.00	3,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	53,28	
Q050.090.00	0,040	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	2,04	
Q050.186.00	0,200	h	ALQUILER DE BOMBA INYECCIÓN	6,54	1,31	
Q050.198.00	1,000	h	MAQUINA DE PERFORACION POR ROTACION, SONDA MOVIL S	56,74	56,74	
%CosInd1	1,549	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**164,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

U680.001 — **m2** — **ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE**

ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

M286.001F	0,006	m3	MADERA PARA ENCOFRADO	225,10	1,35	
M286.002.00	0,013	m3	MADERA EN TABLONES	195,20	2,54	
M258.006.00	0,110	kg	PUNTAS Y CLAVAZON	2,33	0,26	
M243.001F	0,200	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,25	
O090.005.00	0,127	h	CAPATAZ	22,93	2,91	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.010.00	0,375	h	PEON ORDINARIO	17,76	6,66	
O090.008.00	0,375	h	AYUDANTE	17,96	6,74	
Q050.091.00	0,015	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 6 x 4.	61,66	0,92	
Q050.102.00	0,015	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	1,16	
%CosInd1	0,321	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U680.002 — **m2** — **ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESE**

ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

A680.903.00	1,000	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS.	38,75	38,75	
%CosInd1	0,388	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**41,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U680.006 — **m2** — **ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c**

ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR.

M287.001.00	1,100	m2	PLACA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm. DE ESPESO	1,87	2,06	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,048	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U680.071 — **m2** — **ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,**

ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

M286.001F	0,005	m3	MADERA PARA ENCOFRADO	225,10	1,13	
M286.002.00	0,012	m3	MADERA EN TABLONES	195,20	2,34	
M258.006.00	0,060	kg	PUNTAS Y CLAVAZON	2,33	0,14	
M243.001F	0,156	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,19	
O090.005.00	0,110	h	CAPATAZ	22,93	2,52	
O090.006.00	0,320	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	5,98	
O090.008.00	0,220	h	AYUDANTE	17,96	3,95	
O090.010.00	0,220	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,91	
Q050.091.00	0,014	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 6 x 4.	61,66	0,86	
Q050.102.00	0,014	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	1,08	
%CosInd1	0,221	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U690.001 — **m2** — **PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TO**

PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TOTALMENTE TERMINADA.

M214.005.00	1,000	kg	PINTURA BITUMINOSA	1,51	1,51	
O090.005.00	0,250	x0,1 h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	1,200	x0,1 h	PEON ORDINARIO	17,76	2,13	
%CosInd1	0,042	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U690.012 — **m2** — **IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.**

IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.

M214.003.00	1,200	kg	COMPUESTO IMPERMEABILIZANTE BETÚN-EPOXI	9,55	11,46	
M290.011.00	0,002	t	ARENA SILICEA.	9,31	0,02	
O090.005.00	0,033	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	0,333	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,91	
%CosInd1	0,182	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

U691.005 — **m** — **JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 m**

JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 mm DE ANCHO, TOTALMENTE COLOCADA.

M283.321F	1,000	m	JUNTA ESTANCA DE PVC DE 220 MM.	13,25	13,25	
O090.005.00	0,500	x0,083333 h	CAPATAZ	22,93	0,96	
O090.006.00	1,000	x0,083333 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,56	
O090.009.00	1,000	x0,083333 h	PEON ESPECIALISTA	17,89	1,49	
%CosInd1	0,173	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U691.008 — **m** — **SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALME**

SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.

M293.050F	0,004	kg	IMPRIMACION PARA PREPARACION DE JUNTAS	5,30	0,02	
M293.051F	0,800	kg	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO	8,44	6,75	
O090.005.00	0,100	x0,1 h	CAPATAZ	22,93	0,23	
O090.009.00	2,000	x0,1 h	PEON ESPECIALISTA	17,89	3,58	
%CosInd1	0,106	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,64	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,22**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS			
U692.032		**l**	**MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO**			
			MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO GOFRADAS, TOTALMENTE COLOCADO			
A611.902.00	0,001	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	0,05	
M293.002F	1,000	l	NEOPRENO ZUNCHADO GOFRADO	15,85	15,85	
O090.006.00	0,400	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	7,48	
O090.010.00	0,600	h	PEON ORDINARIO	17,76	10,66	
%CosInd1	0,340	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,08**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
U694.019		**m**	**JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO**			
			JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 230 mm			
M283.305F	1,000	m	JUNTA DE DILATACION 230 MM	892,77	892,77	
M283.316F	1,000	m	PLANTILLA PARA JUNTA DE DILATACION EN CALZADA	13,99	13,99	
M241.009F	6,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE DE DILATACION.	3,30	19,80	
M272.010F	0,010	kg	IMPRIMACION EPOXI.	13,37	0,13	
M285.010.00	11,000	kg	MORTERO DE RESINAS EPOXI.	3,56	39,16	
M293.051F	2,000	kg	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO	8,44	16,88	
O090.005.00	1,000	h	CAPATAZ	22,93	22,93	
O090.006.00	4,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	74,80	
O090.010.00	6,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	106,56	
Q050.005.00	0,050	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	1,05	
Q050.009.00	0,200	h	CORTADORA DE JUNTAS DE 450 mm DE DIAMETRO	19,46	3,89	
%CosInd1	11,920	%	Costes Indirectos 1	6,00	71,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.263,48**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
U694.021		**m**	**JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO**			
			JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 165 mm			
M283.307F	1,000	m	JUNTA DE DILATACION 100 MM	681,07	681,07	
M283.316F	1,000	m	PLANTILLA PARA JUNTA DE DILATACION EN CALZADA	13,99	13,99	
M241.009F	6,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE DE DILATACION.	3,30	19,80	
M272.010F	0,005	kg	IMPRIMACION EPOXI.	13,37	0,07	
M285.010.00	9,000	kg	MORTERO DE RESINAS EPOXI.	3,56	32,04	
M293.051F	1,400	kg	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO	8,44	11,82	
O090.005.00	0,600 x0,833333	h	CAPATAZ	22,93	11,46	
O090.006.00	3,000 x0,833333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	46,75	
O090.010.00	6,000 x0,833333	h	PEON ORDINARIO	17,76	88,80	
Q050.005.00	0,030 x0,833333	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	0,52	
Q050.009.00	0,100 x0,833333	h	CORTADORA DE JUNTAS DE 450 mm DE DIAMETRO	19,46	1,62	
%CosInd1	9,079	%	Costes Indirectos 1	6,00	54,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**962,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U695.001		**ud**	**CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEB**			
			CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEBAS DE CARGA.			
Q050.090.00	8,000	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	408,88	
%CosInd1	4,089	%	Costes Indirectos 1	6,00	24,53	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**433,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U695.014		**ud**	**PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓ**			
			PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CARGA DE UN VANO DE UN TABLERO DE PUENTE DE CARRETERA.			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.500,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS			
U695.021		**ud**	**EQUIPO DE ENSAYO/DIA.**			
			EQUIPO DE ENSAYO/DIA.			
O090.006.00	16,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	299,20	
O090.010.00	24,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	426,24	
Q050.401.00	8,000	h	APARATOS DE MEDIDA EN PRUEBA DE CARGA	101,27	810,16	
%CosInd1	15,356	%	Costes Indirectos 1	6,00	92,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.627,74**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U700.001		**m**	**MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU**			
			MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.001F	0,072	kg	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES	1,40	0,10	
M289.001F	0,048	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,07	
O090.005.00	0,500 x0,002381	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.006.00	1,000 x0,002381	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,04	
O090.008.00	1,000 x0,002381	h	AYUDANTE	17,96	0,04	
O090.010.00	2,000 x0,002381	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,08	
Q050.206.00	1,000 x0,002381	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,10	
Q050.217.00	1,000 x0,002381	h	MAQUINA PARA PINTAR BANDAS DE 40 L.	24,04	0,06	
%CosInd1	0,005	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,55**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U700.061		**m**	**MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU**			
			MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.001F	0,216	kg	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES	1,40	0,30	
M289.001F	0,144	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,21	
O090.005.00	0,500 x0,003333	h	CAPATAZ	22,93	0,04	
O090.006.00	1,000 x0,003333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,06	
O090.008.00	1,000 x0,003333	h	AYUDANTE	17,96	0,06	
O090.010.00	2,000 x0,003333	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,12	
Q050.206.00	1,000 x0,003333	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,14	
Q050.217.00	1,000 x0,003333	h	MAQUINA PARA PINTAR BANDAS DE 40 L.	24,04	0,08	
%CosInd1	0,010	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,07**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
U700.101		**m2**	**MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, F**			
			MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, FLECHAS, SIMBOLOS, ETC...) REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.001F	0,720	kg	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES	1,40	1,01	
M289.001F	0,480	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,70	
O090.005.00	0,500 x0,1	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	1,000 x0,1	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,87	
O090.008.00	1,000 x0,1	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
O090.010.00	2,000 x0,1	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,55	
Q050.011.00	1,000 x0,1	h	COMPRESOR MOVIL CON MOTOR DIESEL, DE PISTONES, PRE	34,81	3,48	
Q050.206.00	0,010 x0,1	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,04	
%CosInd1	0,136	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,42**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U700.501		**m**	**MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO P**			
			MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.002F	0,072	kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES.	1,51	0,11	
M289.001F	0,048	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,07	
O090.005.00	0,500 x0,002381	h	CAPATAZ	22,93	0,03	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O090.006.00	1,000 x0,002381	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,04	
O090.008.00	1,000 x0,002381	h	AYUDANTE	17,96	0,04	
O090.010.00	2,000 x0,002381	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,08	
Q050.206.00	1,000 x0,002381	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,10	
Q050.217.00	1,000 x0,002381	h	MAQUINA PARA PINTAR BANDAS DE 40 L.	24,04	0,06	
%CosInd1	0,005	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U701.101 **ud** **SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRO**

SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.012F	3,900	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 80x40x2 mm.	6,55	25,55	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.005F	1,000	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA DE 900 mm. DE LADO.	48,54	48,54	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,354	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

U701.123 **ud** **SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RET**

SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.012F	3,900	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 80x40x2 mm.	6,55	25,55	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.001F	1,000	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA D=600 mm.	44,56	44,56	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,314	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,88	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**139,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

U701.151 **ud** **CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESC**

CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESCRIPCION (S-800), BAJO SEÑAL, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.

M294.031F	1,000	ud	CAJETIN S-800 DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O	22,54	22,54	
M258.002F	0,200	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	0,45	
O090.005.00	0,033	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	0,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88	
%CosInd1	0,326	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U701.202 **m2** **CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RET**

CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.

M294.102F	1,000	m2	PANEL REFLEXIVO DE CHAPA GALVANIZADA.	101,83	101,83	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,312	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**139,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

U701.251 **ud** **POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES**

POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES DE IDENTIFICACIÓN Y ORIENTACION, TOTALMENTE TERMINADA.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A321.901.00	0,960	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	4,18	
A600.001.00	47,800	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	58,32	
A610.005.00	0,960	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	65,48	
M241.004F	31,590	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	26,22	
M258.009F	4,500	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO IPN-16	13,56	61,02	
M258.001F	0,500	ud	TORNILLERIA PARA ANCLAJES	3,98	1,99	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	2,621	%	Costes Indirectos 1	6,00	15,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**277,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U701.508 **ud** **SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS**

SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.408F	0,333	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO, REFLEXIVA EN A	116,77	38,88	
M258.018F	5,000	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 100x60x3 mm.	9,99	49,95	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,501	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**159,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

U701.509 **ud** **SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USO**

SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.409F	0,333	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIAMETRO, REFLEXIVA EN	76,64	25,52	
M258.018F	4,700	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 100x60x3 mm.	9,99	46,95	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,338	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**141,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U701.510 **ud** **SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS**

SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.410F	0,333	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 135 x 90 cm, REFLEXIVA EN AMA	175,71	58,51	
M258.017F	4,700	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x60x3 mm.	11,52	54,14	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,739	%	Costes Indirectos 1	6,00	10,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**184,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

U703.032 **ud** **PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN A**

PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADO.

A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.411F	0,333	ud	PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE EN AMARILLO.	120,76	40,21	
M258.015F	4,250	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x80x5 mm.	20,54	87,30	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,888	%	Costes Indirectos 1	6,00	11,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**200,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

U703.751 — **ud** — **BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.**

BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.

M294.509F	0,200	ud	BALIZA INTERMITENTE.	33,15	6,63	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,084	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U703.752 — **ud** — **CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.**

CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.

M294.508F	0,200	ud	CONO DE PLASTICO IRROMPIBLE REFLEXIVO DE700 mm.	25,12	5,02	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,068	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U704.022N — **m** — BARRERA TIPO NEW JERSEY

BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, de 2,00x0,80x0,60 m. MEDIDA LA LONGITUD TOTALMENTE TERMINADA

M5	0,500	m	Barrera de hormigón prefabricado	124,00	62,00	
O090.005.00	0,500 x0,033333	h	CAPATAZ	22,93	0,38	
O090.006.00	2,000 x0,033333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,25	
O090.010.00	4,000 x0,033333	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
Q050.216.00	1,000 x0,033333	h	MAQUINA PARA COLOCACION DE BIONDA.	39,65	1,32	
Q050.092.00	0,333 x0,033333	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	0,53	
%CosInd1	0,679	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

U704.103 — **m** — **BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTAL**

BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTALMENTE TERMINADA.

M235.011F	1,000	m	BARRERA RIGIDA DE SEGURIDAD PREFABRICADA TIPO BHDE	39,15	39,15	
O090.005.00	0,500 x0,25	h	CAPATAZ	22,93	2,87	
O090.006.00	1,000 x0,25	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	4,68	
O090.010.00	2,000 x0,25	h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88	
Q050.093.00	1,000 x0,25	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	14,73	
%CosInd1	0,703	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,22	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**74,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

U704.120 — **m** — BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C

BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO CON BARANDA TIPO PMC2/10a, TOTALMENTE COLOCADA.

A611.902.00	0,080	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	4,30	
M272.001F	0,410	kg	PINTURA PARA IMPRIMACION A BASE DE ZINC .	3,36	1,38	
M272.002F	0,410	kg	PINTURA A BASE DE EPOXI.	6,15	2,52	
M235.003F	1,000	m	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C	89,38	89,38	
O090.005.00	0,400	h	CAPATAZ	22,93	9,17	
O090.006.00	1,100	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	20,57	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
Q050.093.00	0,200	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	11,78	
%MedAux2	1,444	%	Medios Auxiliares 2	1,00	1,44	
%CosInd1	1,459	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,75	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**154,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

U704.501 — **m** — **BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES**

BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES USOS, TOTALMENTE COLOCADA.

M235.020F	0,333	m	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO TD-1	19,55	6,51	
O090.005.00	0,500 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,29	
O090.010.00	4,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.093.00	1,000 x0,025	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	1,47	
%CosInd1	0,101	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,61	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U821.001 — **ud** — **ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGUL**

ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 80x80x82 CM DE DIMENSIONES INTERIORES, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIALES DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.

A321.901.00	3,530	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	15,36	
A330.901.00	2,694	m3	EXTENSION, HUMECTACION Y COMPACTACION DE TERRAPLEN	0,72	1,94	
M298.894.07	1,000	ud	ARQUETA PREFABRICADA PARA TRÁFICO, CON TAPAS	331,99	331,99	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.102.00	0,250	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	19,33	
%CosInd1	4,511	%	Costes Indirectos 1	6,00	27,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**478,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U821.002 — **ud** — **ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓR**

ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, COMPUESTA DE CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, TOTALMENTE INSTALADA.

M257.016F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DE 0.895x0.895 m INCLUYENDO CERC	147,86	147,86	
O090.005.00	0,500 x0,25	h	CAPATAZ	22,93	2,87	
O090.010.00	1,000 x0,25	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
Q050.102.00	1,000 x0,25	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	19,33	
%CosInd1	1,745	%	Costes Indirectos 1	6,00	10,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**184,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U821.003 — **m** — **CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**

CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.

A321.901.00	0,560	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	2,44	
A610.002.00	0,122	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	6,24	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.526F	4,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	8,92	
O090.005.00	0,500 x0,030303	h	CAPATAZ	22,93	0,35	
O090.006.00	1,000 x0,030303	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,57	
O090.010.00	2,000 x0,030303	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,08	
Q050.093.00	1,000 x0,030303	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	1,79	
%CosInd1	0,216	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U821.004		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
A321.901.00	0,560	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	2,44	
A610.002.00	0,122	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	6,24	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SENALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.526F	4,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	8,92	
O090.005.00	0,500 x0,030303	h	CAPATAZ	22,93	0,35	
O090.006.00	1,000 x0,030303	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,57	
O090.010.00	2,000 x0,030303	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,08	
Q050.093.00	1,000 x0,030303	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	1,79	
%CosInd1	0,216	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,87**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U821.005		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO EN ESTRUCTURA COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES Y MALLAZO DE DIÁMETRO DE 8 A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.			
A600.001.00	6,400	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	7,81	
M292.526F	4,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	8,92	
O090.005.00	0,500 x0,035714	h	CAPATAZ	22,93	0,41	
O090.006.00	1,000 x0,035714	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,67	
O090.010.00	2,000 x0,035714	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,27	
Q050.093.00	1,000 x0,035714	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,10	
%CosInd1	0,212	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,45**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U822.001		**ud**	**ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN,**			
			ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 105x85x102 CM DE DIMENSIONES INTERIORES CON CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON PRODUCTOS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.			
A321.901.00	5,242	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	22,80	
A332.901.00	3,800	m3	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON PRO	3,05	11,59	
M298.894.06	1,000	ud	ARQUETA PREFABRICADA PARA TELECOMUNICACIÓN, DE HOR	424,26	424,26	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.102.00	0,250	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	19,33	
%CosInd1	5,605	%	Costes Indirectos 1	6,00	33,63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**594,12**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
U822.002		**ud**	**ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELE**			
			ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, COMPUESTA DE UN CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, TOTALMENTE INSTALADA.			
M290.511F	1,000	ud	DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGON PARA ARQUETA I	166,72	166,72	
O090.005.00	0,500 x0,333333	h	CAPATAZ	22,93	3,82	
O090.010.00	1,000 x0,333333	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,92	
Q050.102.00	1,000 x0,333333	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	25,77	
%CosInd1	2,022	%	Costes Indirectos 1	6,00	12,13	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**214,36**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U822.003		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
A321.901.00	1,510	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	6,57	
A610.002.00	0,322	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	16,47	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.525F	6,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=200mm, INCLUYEN	3,68	22,08	
O090.005.00	0,500 x0,076923	h	CAPATAZ	22,93	0,88	
O090.006.00	1,000 x0,076923	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,44	
O090.010.00	2,000 x0,076923	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,73	
Q050.093.00	1,000 x0,076923	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	4,53	
%CosInd1	0,549	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
U822.004		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
A321.901.00	1,510	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	6,57	
A610.002.00	0,322	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	16,47	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.525F	6,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=200mm, INCLUYEN	3,68	22,08	
O090.005.00	0,500 x0,076923	h	CAPATAZ	22,93	0,88	
O090.006.00	1,000 x0,076923	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,44	
O090.010.00	2,000 x0,076923	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,73	
Q050.093.00	1,000 x0,076923	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	4,53	
%CosInd1	0,549	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
U822.005		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN EN ESTRUCTURA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, Y MALLAZO DE 8 MM DE DIÁMETRO A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.			
A600.001.00	8,400	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	10,25	
M292.526F	6,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	13,38	
O090.005.00	0,500 x0,035714	h	CAPATAZ	22,93	0,41	
O090.006.00	1,000 x0,035714	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,67	
O090.010.00	2,000 x0,035714	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,27	
Q050.093.00	1,000 x0,035714	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,10	
%CosInd1	0,281	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,77**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U826.001		**m**	**HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM**			
			HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM , DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA, HINCADA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ROCA POR CUALQUIER PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN Y , COLOCACIÓN,GUIADA MEDIANTE LÁSER, INCLUSO P.P. DE JUNTAS, PEQUEÑO MATERIAL, POZOS DE ATAQUE Y DE SALIDA , MACIZOS DE ANCLAJE, ARRASTRE Y EXTRACCIÓN DE SOBRANTES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDOS.			
M231.023	0,024	ud	POZO DE ATAQUE O SALIDA DE HORMIGÓN ARMADO EN HINC	539,98	12,96	
O090.004.00	0,640	h	ENCARGADO	24,39	15,61	
O090.006.00	4,320	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	80,78	
O090.008.00	1,920	h	AYUDANTE	17,96	34,48	
O090.009.00	1,920	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	34,35	
Q050.100.0N	0,560	h	GRÚA AUTOMOTRIZ 5 t.	30,36	17,00	
Q050.145.00	3,040	h	GRUPO DE SOLDADURA	21,39	65,03	
Q050.200.00	3,040	h	EQUIPO DE PERFORACIÓN PARA EJECUCIÓN DE HINCA.	380,00	1.155,20	
Q050.083.0N	0,160	h	CAMION VOLQUETE DE 6.0 T	27,51	4,40	
%CosInd1	14,198	%	Costes Indirectos 1	6,00	85,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.505,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCO EUROS			
U830.001		**m**	**VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA**			
			VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA.			
A321.901.00	0,016	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	0,07	
A610.005.00	0,016	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	1,09	
M294.506F	0,143	ud	POSTE PARA VALLA DE CERRAMIENTO 2.00 m.	12,51	1,79	
M255.002F	2,040	m2	MALLA METALICA PARA CERRAMIENTO.	10,89	22,22	
O090.005.00	0,333	x0,016667 h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.006.00	1,000	x0,016667 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,31	
O090.008.00	1,000	x0,016667 h	AYUDANTE	17,96	0,30	
O090.010.00	6,000	x0,016667 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,277	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,35**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U840.001		**m**	**VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE I**			
			VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE INSTALADA.			
M294.211F	1,000	ud	VALLA PEATONAL	63,29	63,29	
O090.005.00	0,333	x0,016667 h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.006.00	1,000	x0,016667 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,31	
O090.008.00	1,000	x0,016667 h	AYUDANTE	17,96	0,30	
O090.010.00	6,000	x0,016667 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.082.0N	3,500	x0,016667 h	CAMIÓN VOLQUETE 16 m3	65,72	3,83	
%CosInd1	0,696	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**73,82**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U907.012		**ud**	**CUADRO DE MANDO CM, COMPUESTO DE: APARELLAJE (PD**			
			CUADRO DE MANDO COMPUESTO DE: APARELLAJE TELEGESTIONADO NORMALIZADO POR EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA GERENCIA DE URBANISMO DE SEVILLA; ENVOLVENTE IP66 (700X460X260): ARMARIO AISLANTE IP66 PUERTA OPACA TAMAÑO 3, CONJUNTO TMAX , H150-TAMAÑOS 2-3, PLACA MONTAJE AISLANTE TAMAÑO 3 Y CIERRE TRIANGULAR. O EQUIVALENTE. INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.173,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U907.013		**ud**	**SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR PARA 5 CIRCUITOS**			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CM-1 DE SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR EN CARRIL DIN PARA 5 CIRCUITOS CON CONTROL POR CIRCUITO INDEPENDIENTE CON CPU, CONTROL DE SOBREINTENSIONES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN, RELÉS DE CORTE, MEDIDOR DE CORRIENTE PARA GENERACIÓN DE ALARMAS, ANALIZADOR DE REDES TRIFÁSICO, MODULO DE CONEXIÓN Y ANTENA , CODE MAIN TRANSMITER, Y TODOS LOS COMPONENTES NECESARIOS PARA SU TELEGESTIÓN Y CONTROL, DE ACUERDO CON LO INDICADO EN EL PPTP.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.134,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS			
U907.014		**ud**	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTEC**			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA TIPO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, CON CERRADURA Y DISPOSITIVO DE VENTILACIÓN INTERIOR, ALOJADA EN NICHO MURAL, CON CARTUCHOS FUSIBLES Y EQUIPO DE MEDIDA, INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**325,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS			
U909.009		**m**	**TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO**			
			TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.100F	1,000	m	TUBO DE P.V.C. DE 110 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZA	5,21	5,21	
O090.005.00	0,500	x0,04 h	CAPATAZ	22,93	0,46	
O090.006.00	1,000	x0,04 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,75	
O090.010.00	2,000	x0,04 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,42	
%CosInd1	0,078	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,31**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
U909.013		**m**	**TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO**			
			TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.101F	1,000	m	TUBO DE P.V.C. DE 125 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZA	6,92	6,92	
O090.005.00	0,500	x0,04 h	CAPATAZ	22,93	0,46	
O090.006.00	1,000	x0,04 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,75	
O090.010.00	2,000	x0,04 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,42	
%CosInd1	0,096	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,58	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,13**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
U909.014		**m**	**TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm**			
			TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.718F	1,000	m	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=160 mm, COR	2,21	2,21	
O090.005.00	0,500	x0,04 h	CAPATAZ	22,93	0,46	
O090.006.00	1,000	x0,04 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,75	
O090.010.00	2,000	x0,04 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,42	
%CosInd1	0,048	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,29	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,13**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
U909.015		**m**	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO			
			TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.719F	1,000	m	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=90 mm, CORR	1,71	1,71	
O090.006.00	0,020	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,37	
O090.010.00	0,020	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,36	
%CosInd1	0,024	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,58**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
U909.016N		**m**	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO			
			TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,40**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
U909.100		**m**	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME			
			CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.			
M298.830.00	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION ELECTRICA	0,18	0,18	
O090.005.00	0,250 x0,002	h	CAPATAZ	22,93	0,01	
O090.010.00	1,000 x0,002	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,04	
%CosInd1	0,002	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,24**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
U911.304N		**m**	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK 1 x 4 x 16 mm2			
			CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK-K Cu CON SECCIÓN 1 x 4 x 16 mm2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO. MEDIDA LA LONGITUD TEÓRICA			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,83**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U911.310		**m**	**CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,**			
			CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RV-0.6/1 KV DE 1X6 MM2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO.			
M299.356.03	3,000	m	CABLE DE ALUMINIO DE 1 x 240 mm2 DE SECCION, TIPO	12,76	38,28	
O090.005.00	0,500 x0,022222	h	CAPATAZ	22,93	0,25	
O090.006.00	1,000 x0,022222	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,42	
O090.009.00	4,000 x0,022222	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	1,59	
%CosInd1	0,405	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**42,97**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U911.407		**ud**	**SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M**			
			SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M. CON CABLE 3(1X25)+(1X25)MM2. INCLUSO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**755,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS			
U915.010		**ud**	**ARQUETA REGISTRO 45X45 CM**			
			ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
A321.901.00	1,250	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	5,44	
M915.010	1,000	ud	ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA	130,00	130,00	
M915.012	1,000	ud	TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO	144,63	144,63	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	3,291	%	Costes Indirectos 1	6,00	19,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**348,80**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
U915.011		**ud**	**ARQUETA REGISTRO 65X65 CM**			
			ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
A321.901.00	1,250	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	5,44	
M915.010	1,000	ud	ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA	130,00	130,00	
M915.012	1,000	ud	TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO	144,63	144,63	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	3,291	%	Costes Indirectos 1	6,00	19,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**348,80**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
U915.020		**ud**	**ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D**			
			ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL S/NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO EXCAVACIÓN, DEMOLICIÓN SOLERA EXISTENTE Y REPOSICIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IEP-6 Y REBT, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA			
A321.901.00	2,230	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	9,70	
M915.012	1,000	ud	TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO	144,63	144,63	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	2,033	%	Costes Indirectos 1	6,00	12,20	
M915.020	1,000	ud	ARQUETA DE REGISTRO A-2 DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA	270,00	270,00	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**485,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

U915.021 ud **CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO D**

CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO DE MANDO, CON PASO DE CANALIZACIONES EN 6 TUBOS DE DIAMETRO 125 mm Y PERNOS DE ANCLAJE, TOTALMENTE INSTALADA.

M241.006F	4,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE L=0.40 M Y D=10 MM.	0,70	2,80
M292.108F	8,100	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	24,54
A321.901.00	0,454	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,97
A680.901.00	0,624	m2	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS.	14,58	9,10
A610.005.00	0,362	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	24,69
O090.005.00	0,333	x0,5 h	CAPATAZ	22,93	3,82
O090.010.00	1,000	x0,5 h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88
%CosInd1	0,758	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,55
			COSTE UNITARIO TOTAL		**80,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

U915.022 ud BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA BÁCULO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 120 X 120 X 120 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.
REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.
INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.
MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA

M241.006F	4,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE L=0.40 M Y D=10 MM.	0,70	2,80
M292.110F	1,028	m	TUBO DE PVC, D=90 mm	2,70	2,78
A321.901.00	0,768	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	3,34
A610.005.00	0,761	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	51,91
O090.005.00	0,333	x0,25 h	CAPATAZ	22,93	1,91
O090.010.00	1,000	x0,25 h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44
%CosInd1	0,672	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,03
			COSTE UNITARIO TOTAL		**71,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U915.023N ud BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA COLUMNA

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 90 X 90 X 90 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.
REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.
INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.
MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **60,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U931.050N ud BÁCULO DE 9 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE.
INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.

M912.052	1,000	ud	BACULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4 MM. DE E	440,00	440,00
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47
O090.006.00	2,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	37,40
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04
Q050.093.00	2,000	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	117,84
%CosInd1	6,778	%	Costes Indirectos 1	6,00	40,67
			COSTE UNITARIO TOTAL		**718,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

U931.060N ud BÁCULO DE 9 M Y DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE.
INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.

M912.060	1,000	ud	BACULO DE DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4 MM. DE E	505,00	505,00
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47
O090.006.00	2,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	37,40
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04
Q050.093.00	2,000	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	117,84
%CosInd1	7,428	%	Costes Indirectos 1	6,00	44,57
			COSTE UNITARIO TOTAL		**787,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U931.070N		**ud**	COLUMNA DE 6 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLUMNA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 196 mm Y EN PUNTA 124 mm, CASQUILLO DIÁMETRO 60 mm Y TAPÓN CON PRISIONAROS, CON PORTEZUELA (200 x 150 mm) BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 22X800 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**599,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS			
U931.100		**ud**	**APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m D**			
			APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg DE FUERZA EN PUNTA, CON CRUCETAS AL TRESBOLILLO, CADENAS DE AISLADORES Y HERRAJES SEGUN PLIEGO Y 2,4 m DE SEPARACION ENTRE CONDUCTORES, INCLUSO TORNILLERIA, ARMADO, IZADO, TOMA DE TIERRA Y PLACA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE INSTALADA			
M299.475.00	1,000	ud	PICA DE ACERO GALVANIZADO DE L = 2 m Y D= 14.6 mm	10,63	10,63	
M299.025F	1,000	ud	PLACA SEÑALIZACION RIESGO ELECTRICO.	2,70	2,70	
M299.100F	1,000	ud	APOYO METÁLICO DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg D	1.163,75	1.163,75	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.006.00	2,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	37,40	
O090.008.00	3,600	h	AYUDANTE	17,96	64,66	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.102.00	2,000	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	154,60	
%CosInd1	15,163	%	Costes Indirectos 1	6,00	90,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.607,23**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS			
U950.001		**ud**	**PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA**			
			PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA DE AT SITUADA EN EL P.K. 0+900, INCLUIDA LA INSTALACION DE DOS APOYOS METALICOS CON AMARRES DE SEGURIDAD REFORZADA PARA UNA LINEA ELECTRICA DE DOBLE CIRCUITO Y TENSION DE 66 Kv, TENDIDO DE CONDUCTORES Y PP DE AISLADORES, HERRAJES, TORNILLERIA, CIMENTACION , ARMADO E IZADO, CABLES CONDUCTORES Y CONEXION A LA RED EXISTENTE, PRUEBAS, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA, TOTALMENTE EJECUTADO Y RECIBIDA LA INSTALACIÓN POR LA COMPAÑIA PROPETARIA O GESTORA DE LA MISMA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.580,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U975.050		**ud**	**ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO**			
			ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO D, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA			
M298.894.00	1,000	ud	ARQUETA TELEFONÍA TIPO D CON TAPAS	576,32	576,32	
A321.901.00	3,623	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	15,76	
A332.903.00	0,812	m3	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTAD0 CON SU	5,00	4,06	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	6,451	%	Costes Indirectos 1	6,00	38,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**683,83**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U975.060		**ud**	**ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO**			
			ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO H, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA			
A321.901.00	2,206	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	9,60	
A332.903.00	0,574	m3	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTAD0 CON SU	5,00	2,87	
M298.894.05	1,000	ud	ARQUETA TELEFONÍA TIPO H CON TAPAS	265,85	265,85	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	3,273	%	Costes Indirectos 1	6,00	19,64	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**346,94**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U986.034		**ud**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIU**			
			SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIUM DE 20-22 CM DE PERÍMETRO DE TRONCO A 1 M DEL CUELLO, SUMINISTRADO EN CONTENEDOR, I/PP. DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETO Y TERMINADO.			
M280.001.00	0,100	m3	AGUA	0,58	0,06	
M297.429F	1,000	ud	BRACHYCHITON ACERIFOLIUM 20-22 CM, CONTENEDOR	59,58	59,58	
M297.211F	20,000	kg	SUBSTRATO VEGETAL FERTILIZADO.	0,91	18,20	
O090.006.00	0,131	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,45	
O090.010.00	0,261	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,64	
Q050.030.00	0,040	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE CADENAS DE 13.20 T.	69,23	2,77	
Q050.093.00	0,040	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,36	
%CosInd1	0,901	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**95,47**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U986.036		**ud**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A**			
			SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A 50 CM DE ALTURA, EN CONTENEDOR C-14, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 50 CM DE PROFUNDIDAD, ADITIVOS, ABONO, RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA.			
M280.001.00	0,060	m3	AGUA	0,58	0,03	
M297.211F	1,500	kg	SUBSTRATO VEGETAL FERTILIZADO.	0,91	1,37	
M297.427F	1,000	ud	NERIUM OLEANDER DE 60/80 cm DE ALTURA, CONT. 3,5L.	3,91	3,91	
O090.006.00	0,021	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,39	
O090.010.00	0,129	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,29	
%CosInd1	0,080	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,47**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U998.001		**ud**	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**			
			LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21.100,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN MIL CIEN EUROS			
U998.002		**ud**	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**			
			LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30.000,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS			
UE999.001		**ud**	**PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**			
			PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71.346,35**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
UE999.002		**ud**	**PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**			
			PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**92.954,56**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

APÉNDICES

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

APENDICE I: CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. SEVILLA. AÑO 2.008

En caso de que el absentismo del centro fuera igual o superior al 5% esta gratificación se reducirá al 30% de lo que hubiese correspondido a cada trabajador.

Esta gratificación se abonará al personal en alta en el mes de marzo, una vez calculado el absentismo real a 31 de diciembre del año anterior.

La fecha de entrada en vigor de este artículo será el 1 de enero de 2008.

La copia del parte médico oficial de la baja, con destino a la empresa será presentada a la misma por el trabajador dentro de las 72 horas siguientes, si bien estará obligado a comunicárselo a la empresa el mismo día de la baja.

Se establece como conceptos de absentismo los que contempla el XV Convenio General de la Industria Química.

Artículo 28. *Prendas de trabajo.*

1. La Empresa vendrá obligada a proporcionar a su personal la ropa de trabajo necesaria para la ejecución de las distintas tareas que exige la prestación de servicios. El uso de las prendas de trabajo es obligatorio y su falta de observancia podrá dar lugar a la aplicabilidad del régimen disciplinario.

2. La Empresa, previa consulta al Delegado de Prevención correspondiente, elegirá los modelos más apropiados a las condiciones de trabajo, siendo entregados, en su caso, en el primer bimestre del año.

Al iniciar la relación laboral, serán entregadas al trabajador:

Un juego de ropa de agua.
Un par de botas de seguridad.
Cuatro camisas.
Tres pantalones.
Una chaqueta.
Un juego de toallas.
Una gorra de seguridad.
Cada tres años se hará entrega de un anorak.

7D-17597

Delegación Provincial de Sevilla

Visto el Convenio Colectivo para el Sector de Construcción y Obras Públicas de Sevilla (Código: 4100915), suscrito por la patronal Gaesco y las centrales sindicales UGT y CC.OO., con vigencia desde el 1 de enero de 2008 a 31 de diciembre de 2008.

Visto lo dispuesto en el art. 90 del Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (ET), en relación con el art. 2. b) del Real Decreto 1040/81, de 22 de mayo, serán objeto de inscripción los convenios elaborados conforme a lo establecido en el Título III del referido Real Decreto y sus revisiones, debiendo ser presentados ante la autoridad laboral a los solos efectos de su registro, publicación en el «Boletín Oficial» de la provincia y remisión, para su depósito, al Centro de Mediación, Arbitraje y Conciliación (CMAC).

Visto lo dispuesto en el art. 2.b del Real Decreto 1040/81, de 22 de mayo, que dispone que serán objeto de inscripción en los Registros de Convenios de cada una de las Delegaciones de Trabajo los convenios elaborados conforme a lo establecido en el Título III del referido Estatuto, sus revisiones y los acuerdos de adhesión a un convenio en vigor.

Esta Delegación Provincial de la Consejería de Empleo, acuerda:

Primero. Registrar el Convenio Colectivo para el Sector de Construcción y Obras Públicas de Sevilla, suscrito por la patronal Gaesco y las centrales sindicales UGT y CC.OO., con vigencia desde el 1 de enero de 2008 a 31 de diciembre de 2008.

Segundo. Remitir el mencionado Convenio al CMAC para su depósito.

Tercero. Comunicar este acuerdo a las representaciones económica y social de la Comisión Negociadora, en cumplimiento del artículo 3 del Real Decreto 1040/81, de 22 de mayo.

Cuarto. Disponer su publicación gratuita en el «Boletín Oficial» de la provincia.

Notifíquese esta resolución a los interesados en la forma prevista en los artículos 58 y 59 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, entregando a las partes copia literal, con la advertencia de que la misma no agota la vía administrativa y que contra ella cabe interponer recurso de alzada, directamente o por conducto de este Centro Directivo, ante la Dirección General de Trabajo y Seguridad Social de la Consejería de Empleo, acompañado de acreditación de la representación, en su caso, en el plazo de un mes contado a partir del día siguiente a su notificación o publicación, de conformidad con los artículos 32.3, 48.2, 114 y 115 de la referida Ley 30/1992, de 26 de noviembre.

Sevilla a 27 de noviembre de 2008. El Delegado Provincial, Antonio Rivas Sánchez.

CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE SEVILLA PARA EL AÑO 2008

Capítulo I

Disposiciones generales

Artículo 1.° Ámbito *funcional.*

1. El presente Convenio Provincial será de obligado cumplimiento en todas las actividades propias del sector de la construcción, que son las siguientes:

a) Las dedicadas a la construcción y obras públicas.

b) La conservación y mantenimiento de infraestructuras.

c) Canteras, areneras, graveras y la explotación de tierras industriales.

d) Embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras y puertos.

e) El comercio de la construcción mayoritario y exclusivista.

2. Las actividades que integran el campo de aplicación de este Convenio Provincial se relacionan y detallan a título enunciativo y no exhaustivo, en el Anexo I del IV Convenio General.

3. Asimismo, quedan integradas en el campo de aplicación de este Convenio Provincial, las empresas y los centros de trabajo que, sin estar incluidas expresamente en el Anexo I del IV Convenio General, tengan como actividad principal las propias del sector de la construcción, de acuerdo con el principio de unidad de empresa.

4. También estarán sometidas a lo dispuesto en el Libro II en relación con las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción y en canteras areneras, graveras y la explotación de tierras industriales, todas aquellas empresas que ejecuten trabajos en los centros de trabajo considerados como obras.

Artículo 2.° *Ámbito personal.*

1. La normativa de este Convenio será de obligada y general observancia para todas las empresas, entidades públicas y trabajadores de las actividades enumeradas en el artículo anterior.

2. Por tanto, el presente Convenio Provincial es de directo cumplimiento en todas las negociaciones colectivas que, para las empresas, entidades públicas y trabajadores antes citados, se concierten durante su vigencia entre las asociaciones, entidades y sindicatos obligados a su observancia.

3. Se excluye del ámbito del presente convenio el personal directivo (Nivel I). Este personal es de libre designación por la empresa. Su relación laboral se regirá por su contrato de trabajo y, en su caso, por la normativa especial que le resulte de aplicación.

Si un cargo directivo no ha sido contratado como tal, sino que accede a dicho cargo por promoción interna en la empresa, solamente estará excluido de la aplicación de este Convenio mientras desempeñe dicho cargo y para las condiciones que deriven exclusivamente del mismo.

Artículo 3.° *Ámbito territorial.*

El presente Convenio Colectivo afecta a todas las empresas que desarrollan su actividad en los centros de trabajo establecidos o que se establezcan en Sevilla y su provincia, aunque las sedes centrales o domicilios sociales de dichas empresas radiquen en otra provincia, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 1.4 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Artículo 4.° *Ámbito material.*

1. El esquema de distribución y coordinación de competencias negociadoras entre los diferentes niveles se aplicará de conformidad con las siguientes reglas:

Primera. Se reservan a la negociación de ámbito general estatal las siguientes materias:

Periodo de prueba.

Modalidades de contratación.

Clasificación profesional.

Movilidad geográfica.

Régimen disciplinario.

Seguridad y salud en el trabajo.

Fundación Laboral de la Construcción

Programas formativos y contenidos específicos de carácter sectorial y para los trabajos de cada especialidad del sector de la construcción.

La forma de acreditar la formación específica recibida por el trabajador referida a la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción.

Sistemas o procedimientos de representación de los trabajadores a través de representantes sindicales o de carácter bipartito, con el fin de promover el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Diseño, ejecución y expedición de la Tarjeta Profesional de la Construcción.

Segunda. En la negociación de ámbito provincial, serán materias específicas de la contratación colectiva las siguientes:

El contenido obligacional de los convenios.

La concreción cuantitativa de las percepciones económicas, cuyos conceptos y estructuras estarán determinados por la negociación de ámbito superior.

Calendarios provinciales y locales que concreten la distribución de la jornada anual de trabajo efectivo.

Acuerdos sobre productividad y/o tablas de rendimiento para su aplicación en el ámbito provincial.

Cualesquiera otras materias no reguladas por los convenios de ámbito superior.

Cualesquiera otras materias remitidas expresamente por los convenios de ámbito superior a los de ámbito inferior.

2. En materia de Clasificación Profesional, se aplicará, de forma transitoria, la tabla de niveles establecida en la disposición Transitoria Primera del IV Convenio General del Sector, hasta tanto en cuanto la FLC no elabore el nuevo modelo de clasificación profesional.

3. Principio de Seguridad y Coherencia.-Las partes signatarias de este Convenio Provincial se comprometen durante su vigencia, a no promover, negociar, ni concluir convenios que contengan o regulen materias reservadas al ámbito general estatal y provincial, o que, de alguna manera, se opongan a ellos, o contradigan sus prescripciones, renunciando expresamente, al ejercicio del derecho que, a tal efecto, les otorga el párrafo segundo del artículo 84 del T.R.L.E.T.

Artículo 5.° *Ámbito temporal: Vigencia, duración, prórroga y denuncia del Convenio.*

1.° Vigencia y duración. El presente Convenio entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial» de la provincia, y su vigencia concluirá el 31 de diciembre de 2008.

No obstante, para sus efectos económicos, su vigencia se retrotraerá al 1 de enero de 2008 tanto para el personal que esté prestando sus servicios en las empresas en el momento de la entrada en vigor de este acuerdo, como para el que haya cesado con posterioridad al 1 de enero de 2008.

Las empresas obligadas por este Convenio podrán repercutir en los precios de sus trabajos en curso el incremento de coste que el mismo represente.

2.° Prórroga. Se entenderá prorrogado por anualidades naturales si por cualquiera de las partes no se denunciara con tres meses, como mínimo, de antelación a su terminación o prórroga en curso.

3.° Denuncia. La denuncia deberá efectuarse mediante comunicación escrita a la otra parte, contándose el plazo de la misma desde la fecha de recepción de dicha comunicación.

La parte que formule la denuncia deberá acompañar la propuesta concreta sobre los puntos contenidos que comprenda la revisión solicitada. De esta comunicación y de la propuesta se enviará copia, a efectos de registro, a la Delegación Provincial de Trabajo.

Artículo 6.° *Incrementos económicos.*

Para el año 2008, se aplicará sobre los conceptos de salario base, gratificaciones extraordinarias, retribución de vacaciones y pluses salariales y extrasalariales, un incremento igual al de la previsión de inflación establecida para este año en la Ley de los Presupuestos Generales del Estado (2%) más un uno coma cincuenta por ciento (1,5%), sobre las tablas del año 2007.

Artículo 7.° *Cláusula de garantía.*

1. En el supuesto de que el IPC al 31 de diciembre de 2008, supere el 2% correspondiente al IPC previsto para 2008, en los Presupuestos Generales del Estado, se efectuará una revisión económica para ese año en el exceso producido, con efectos desde el día 1 de enero.

2.° Dicha revisión, en su caso, afectará a los conceptos salario base, gratificaciones extraordinarias, retribución de vacaciones y pluses salariales y extrasalariales, previstos en el Artículo 6.1 del Acuerdo Sectorial Nacional para el año 2008.

Artículo 8.° *Denuncia del Convenio.*

Para dar cumplimiento a lo previsto en el art. 85.3.d) del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, las partes signatarias de este Convenio Colectivo hacen constar expresamente que el mismo no precisa denuncia previa para su total extinción el 31 de diciembre del año 2008.

Artículo 9.° *Vinculación a la totalidad.*

Las condiciones pactadas en este Convenio, cualquiera que sea su naturaleza y contenido, forman un todo orgánico e indivisible y, a efectos de su aplicación práctica, serán consideradas globalmente, asumiendo las partes su cumplimiento con vinculación a la totalidad del mismo, en cómputo anual.

En el caso de que, por aplicación de lo establecido en el art. 90.5 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, la jurisdicción laboral modificase o anulase cualquiera de sus pactos, este Convenio quedará sin eficacia práctica, debiendo ser reconsiderado todo su contenido.

Si se diese tal supuesto, las partes signatarias de este Convenio se comprometen a reunirse dentro de los diez días hábiles siguientes al de la firmeza de la resolución correspondiente, al objeto de resolver el problema planteado. Si en el plazo de cuarenta y cinco días hábiles, a partir de la fecha de la firmeza de la resolución en cuestión, las partes signatarias no alcanzasen un acuerdo, se comprometen a fijar el calendario de reuniones para la negociación del Convenio en su totalidad.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

Artículo 10.º *Condiciones más beneficiosas.*

Se respetarán las condiciones más beneficiosas que los trabajadores tengan reconocidas a título personal por las empresas al entrar en vigor este Convenio o cualquier otro de ámbito inferior, siempre y cuando fuesen más favorables consideradas en su conjunto y en cómputo anual, respecto a los conceptos cuantificables.

Capítulo II

Condiciones generales de ingreso

Artículo 11.º *Ingreso en el trabajo.*

1. La admisión de personal se efectuará de acuerdo con las disposiciones vigentes en la materia y, en ningún caso, antes de que el trabajador haya cumplido 18 años, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18.4 referente al contrato para la formación.

2. Las empresas están obligadas a comunicar a la oficina pública de empleo, en el plazo de los diez días siguientes a su concertación, el contenido de los contratos de trabajo que celebren o las prórrogas de los mismos, deban o no formalizarse por escrito, en los términos previstos en el Real Decreto 1424/2002, de 27 de diciembre, por el que se regula el contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los servicios públicos de empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquellos.

3. Asimismo la empresa deberá enviar o remitir a los citados servicios la copia básica de los contratos de trabajo, previamente entregada a la representación de los trabajadores, si la hubiere. En todo caso se le entregará una copia completa del contrato al trabajador contratado.

4. Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en las obras, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18.4 referente al contrato para la formación.

5. La acreditación de la categoría profesional por la Tarjeta Profesional de la Construcción no obliga a la empresa a la contratación del trabajador con esa categoría.

Artículo 12.º *Pruebas de aptitud.*

1.º Las empresas, previamente al ingreso, podrán realizar a los interesados las pruebas de selección, prácticas y psicotécnicas, que consideren necesarias para comprobar si su grado de aptitud y su preparación son adecuados a la categoría profesional y puesto de trabajo que vayan a desempeñar.

2.º El trabajador, con independencia de su categoría profesional, y antes de su admisión en la empresa, será sometido a un reconocimiento médico, según se establece en el artículo siguiente.

3.º Una vez considerado apto, el trabajador contratado deberá aportar la documentación necesaria para la formalización del contrato de trabajo.

Artículo 13.º *Vigilancia y control de salud (reconocimientos médicos).*

Sin perjuicio de cuantas obligaciones y criterios se establecen, en cuanto a vigilancia de la salud, en el artículo 22 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las partes acuerdan:

1. La empresa vendrá obligada a realizar reconocimiento médico previo a la admisión y reconocimientos médicos periódicos a todos los trabajadores a su servicio, al menos una vez al año.

Los reconocimientos periódicos posteriores al de admisión serán de libre aceptación para el trabajador, si bien, a requerimiento de la empresa, deberá firmar la no aceptación cuando no desee someterse a dichos reconocimientos.

No obstante, previo informe de la representación de los trabajadores, la empresa podrá establecer el carácter obligatorio del reconocimiento en los supuestos en que sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa. En particular, la vigilancia de la salud será obligatoria en todos aquellos trabajos de construcción en que existan riesgos por exposición a amianto, en los términos previstos en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

2. En todos los casos el reconocimiento médico será adecuado al puesto de trabajo de que se trate.

3. En ningún caso, los costes de estos reconocimientos médicos podrán ser a cargo del trabajador y, en los periódicos, además, los gastos de desplazamiento originados por los mismos, serán a cargo de la respectiva empresa, quién podrá concertar dichos reconocimientos con organismo o mutua competente.

Artículo 14.º *Período de prueba.*

1. Podrá concertarse por escrito un período de prueba que en ningún caso podrá exceder de:

a) Técnicos titulados superiores y medios: 6 meses.

b) Empleados:

Niveles III, excepto titulados medios, IV y V: 3 meses.
Niveles VI al X: 2 meses.
Resto de personal: 15 días naturales.

c) Personal operario:

Encargados y Capataces: 1 mes.
Resto de personal: 15 días naturales.

2. Durante el período de prueba el trabajador tendrá los derechos y obligaciones correspondientes a su categoría profesional y puesto de trabajo que desempeñe, como si fuera de plantilla, excepto los derivados de la resolución de la relación laboral, que podrá producirse a instancia de cualquiera de las partes durante su transcurso, sin necesidad de previo aviso y sin que ninguna de las partes tenga derecho a indemnización alguna, debiéndose comunicar el desistimiento por escrito.

3. Transcurrido el período de prueba sin que se haya producido el desistimiento, el contrato producirá plenos efectos, computándose el tiempo de los servicios prestados a efectos de permanencia en la empresa.

4. Los titulares de la Tarjeta Profesional de la Construcción expedida por la Fundación Laboral de la Construcción, con contrato fijo de obra u otra modalidad de contrato temporal, estarán exentos del período de prueba para los trabajos de su categoría profesional, siempre que conste en la Tarjeta Profesional haber acreditado su cumplimiento en cualquier empresa anterior.

Capítulo III

Contratación

Artículo 15.º *Contratación.*

El ingreso al trabajo, que podrá realizarse de conformidad con cualquiera de las modalidades de contratación reguladas en el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, disposiciones complementarias y en el Convenio General del Sector, será para un puesto de trabajo concreto. Éste viene determinado por las tareas o funciones que desempeñe el trabajador, la categoría profesional que le corresponda dentro de la clasificación vigente y por el centro de trabajo donde se desempeñe la actividad, de manera que cualquier modificación en alguno de los factores anteriores constituye un cambio de puesto de trabajo.

Las empresas tendrán obligación de entregar al trabajador fotocopia del parte de alta en la Seguridad Social.

Artículo 16.º *Contrato fijo de plantilla.*

1. Este contrato es el que conciertan un empresario y un trabajador para su prestación laboral en la empresa por tiempo indefinido. Esta será la modalidad normal de contratación a realizar por empresarios y trabajadores en todos los centros de trabajo de carácter permanente.

2. Con el objeto de fomentar la contratación indefinida, se podrá usar esta modalidad contractual en los supuestos previstos en la legislación vigente.

Artículo 17.º *Contrato para trabajo fijo de obra.*

Según lo previsto en el art. 15.1 a) del Texto Refundido de la Ley del estatuto de los Trabajadores y conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Tercera de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, este contrato tiene por objeto la realización de una obra o trabajo determinados y se formalizará siempre por escrito.

1. Con carácter general, el contrato es para una sola obra, con independencia de su duración y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra.

No obstante lo anterior, manteniéndose el carácter de un único contrato, el personal fijo de obra podrá prestar servicios a una misma empresa, y en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un período máximo de tres años consecutivos -salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término- sin perder dicha condición de fijo de obra y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos. A tal efecto suscribirán el correspondiente documento según el modelo que figura en el Anexo V bis a).

2. El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra haga innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse éste de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada.

Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de quince días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos, calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio aplicable. Todo ello, sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salarios con la liquidación correspondiente al cese.

3. Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previstos en el apartado 1, a excepción del preaviso.

La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrán, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación, a contar desde la notificación.

El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta en definitiva. Previo acuerdo entre las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá incluirse en lo regulado en el apartado 2.

Este supuesto no será de aplicación en casos de paralización por conflicto laboral.

4. En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en el art. 49.1.c) del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, se establece una indemnización por cese, del 7%, calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, devengados durante la vigencia del contrato.

5. Todo contrato de Obras y Servicios que se celebre en al ámbito de aplicación del presente Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Sevilla, será regulado de conformidad con los preceptos contenidos en este artículo, sin que sea posible la contratación para obras o servicios determinados bajo figura distinta del contrato de Fijo de Obra, todo ello sin perjuicio de la aplicación de cuantas normas no se opongan al presente artículo.

Artículo 18.º *Otras modalidades de contratación.*

1. Los trabajadores que formalicen contratos de los regulados en el Real Decreto 2720/98, o norma que lo sustituya, exceptuando el contrato de fijo de obra regulado en el artículo anterior, tendrán derecho, una vez finalizado el contrato correspondiente por expiración del tiempo convenido, a percibir una indemnización de carácter no salarial por cese del 7%, calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio aplicable devengados durante la vigencia del contrato.

Esta indemnización tendrá la consideración de establecida por la normativa específica de aplicación, a los efectos de lo dispuesto en el artículo 49.1.c) del Texto refundido del Estatutos de los Trabajadores.

2. Podrá concertarse el contrato de duración determinada previsto en el apartado 1.b) del artículo 15 del Texto Refundido del Estatuto de los Trabajadores, cuya duración máxima será de doce meses en un período de dieciocho meses, computándose dicha duración desde que se produzca la causa que justifica su celebración. En tales supuestos, se considerará que se produce la causa que justifica la celebración del citado contrato, en los casos previstos en el Texto Refundido del Estatuto de los Trabajadores, cuando se incremente el volumen de trabajo, o se considere necesario aumentar el número de personas que realicen un determinado trabajo o presten un servicio.

3. Las empresas afectadas por este Convenio, cuando utilicen los servicios de trabajadores con contratos de puesta a disposición, aplicarán las condiciones pactadas en las tablas salariales del presente Convenio provincial.

4. Contrato para la Formación.

El contrato para la formación viene reglado por las siguientes disposiciones:

a) El Sector reconoce la importancia que el contrato para la formación puede tener para la incorporación, con adecuada preparación, de determinados colectivos de jóvenes. Esta preparación debe recoger tanto el aspecto práctico de cada oficio como el conocimiento y adecuación al sistema educativo general. A este respecto, las partes firmantes manifiestan su interés en que la formación, teórica y práctica correspondiente a los contratos para la formación se lleve a cabo a través de las instituciones formativas de que se ha dotado el sector.

b) El contrato para la formación tendrá como objeto la adquisición de la formación teórica y práctica necesaria para el adecuado desempeño de un oficio o puesto de trabajo cualificado en el sector de la construcción.

c) El contrato para la formación se podrá celebrar con trabajadores mayores de 16 años y menores de 21 años que no tengan la titulación requerida para formalizar un contrato en prácticas en el oficio o puesto objeto de formación. Cuando el contrato se concierte con desempleados que se incorporen como alumnos-trabajadores a los programas de escuelas taller y casas de oficio, el límite máximo de edad será de 24 años.

d) Igualmente podrá celebrarse el contrato para la formación, sin aplicación del límite máximo de edad anteriormente señalado, cuando se concierte con desempleados que se incorporen como alumnos-trabajadores a los programas de talleres de empleo o se trate de personas con discapacidad.

e) No podrán ser contratados bajo esta modalidad por razón de edad, los menores de dieciocho años para los oficios de vigilante, pocero y entibador, ni para aquellas tareas o puestos de trabajo que expresamente hayan sido declarados como especialmente tóxicos, penosos, peligrosos e insalubres, con

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

independencia de la prohibición legal de realizar horas extraordinarias y trabajo nocturno en cualquier actividad.

f) El tipo de trabajo que debe prestar el trabajador en formación estará directamente relacionado con las tareas propias del nivel ocupacional, oficio o puesto de trabajo objeto de contrato. Entre estas tareas se incluyen las labores de limpieza y mantenimiento de los utensilios y herramientas empleados en la labor conjunta con la diligencia correspondiente a su aptitud y conocimientos profesionales.

g) La duración del contrato no podrá ser inferior a seis meses ni exceder de tres años para los contratos a los que se refieren los apartados c) y e) precedente, ni de dos años para los colectivos a que se refiere la letra d) de este artículo.

Cuando se celebre por un plazo inferior al máximo establecido en el párrafo anterior, podrá prorrogarse antes de su terminación por acuerdo entre las partes, una o más veces, por períodos no inferiores a seis meses, sin que el tiempo acumulado, incluido el de las prórrogas, pueda exceder del referido plazo máximo. Cuando su duración sea superior a un año, la parte que formule la denuncia del mismo está obligada a notificar a la otra su terminación con una antelación mínima de quince días.

Expirada la duración máxima del contrato para la formación, el trabajador no podrá ser contratado bajo esta modalidad por la misma o distinta empresa. A estos efectos, la empresa podrá recabar del servicio público de empleo certificación en la que conste el tiempo que el trabajador ha estado contratado para la formación con anterioridad a la contratación que se pretende realizar.

h) Para la impartición de la enseñanza teórica, se adoptará como modalidad la de acumulación de horas en un día de la semana o bien el necesario para completar una semana entera de formación. En el contrato se deberá especificar el horario de enseñanza. En todo caso, la formación teórica de los contratos para la formación, así como la certificación de la formación recibida se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación profesional para el empleo.

El empresario, en el contrato de trabajo, viene obligado a designar la persona que actuará como tutor del trabajador en formación, que deberá ser aquella que por su oficio o puesto cualificado desarrolle su actividad auxiliada por éste y que cuente con la cualificación o experiencia profesional adecuada. El propio empresario podrá asumir esta tarea, siempre que desarrolle su actividad profesional en la misma obra que el trabajador en formación.

i) La retribución de los contratados para la formación se ajustará a los siguientes porcentajes, aplicables al salario del Nivel IX de las tablas de cada Convenio y referidos a una jornada del 100 por 100 de trabajo efectivo.

Tablas salariales de contratados para la formación

Colectivos de la letra c) y e) de este artículo:

1.er año	65 por 100
2.º año	70 por 100
3.er año	85 por 100

Colectivos de las letras d) de este artículo:

1.er año	95 por 100.
2.º año	100 por 100.

Porcentajes referidos al salario del Nivel IX de las Tablas de este Convenio, salvo que éste fuera inferior al 85% para los menores de 18 años, o al 100% del Salario Mínimo Interprofesional, para los que hayan cumplido 18 años, en cuyo caso, percibirán el Salario Mínimo Interprofesional.

j) Los contratados en formación tendrán derecho, asimismo, a los pluses extrasalariales que, en su caso, se establezcan en cada Convenio colectivo de ámbito inferior, en igual cuantía que el señalado para el resto de los trabajadores.

k) Con carácter general, la suspensión del contrato en virtud de las causas previstas en los artículos 45 y 46 del Estatuto de los Trabajadores no comportará la ampliación de su duración, salvo pacto en contrario. No obstante, la situación de incapacidad temporal del contratado para la formación inferior a seis meses, comportará la ampliación de la duración del contrato por igual tiempo al que el contrato haya estado suspendido por esta causa.

l) Si concluido el contrato, el contratado para la formación no continuase en la empresa, ésta le entregará un certificado acreditativo del tiempo trabajado con referencia al oficio objeto de la formación y del aprovechamiento que, a su juicio, ha obtenido en su formación práctica.

La Fundación Laboral de la Construcción a través de sus centros propios o colaboradores, dará la calificación a través de las pruebas correspondientes, previamente homologadas, tanto del aprovechamiento teórico como práctico y decidirá su pase a la categoría de oficial.

m) Asimismo, el trabajador contratado para la formación tendrá derecho a una indemnización por cese del 4,5 por 100 calculado sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio devengados durante la vigencia del contrato, calculados conforme a los criterios establecidos en la letra i) de este artículo.

5. Las empresas que formalicen contratos de interinidad para sustituir a trabajadoras víctimas de violencia de género que hayan suspendido su contrato de trabajo o ejercitado su derecho a la movilidad geográfica o al cambio de centro de trabajo, tendrán derecho a una bonificación del 100 por 100 de las cuotas empresariales a la Seguridad Social por contingencias comunes, durante todo el período de suspensión de la trabajadora sustituida o durante seis meses en los supuestos de movilidad geográfica o cambio de centro de trabajo. Cuando se produzca la reincorporación, ésta se realizará en las mismas condiciones existentes en el momento de la suspensión del contrato de trabajo.

Artículo 19.° *Subcontratación.*

Las empresas que subcontraten con otras del sector la ejecución de obras o servicios, responderán ante los trabajadores de las empresas subcontratistas en los términos establecidos en el art. 42 del Texto Refundido de la Ley del Estatutos de los Trabajadores y en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Asimismo, se extenderá la responsabilidad a la indemnización de naturaleza no salarial por muerte, gran invalidez, incapacidad permanente absoluta o total derivadas de accidente de trabajo o enfermedad profesional pactada en el artículo 49 del presente Convenio, quedando limitado el ámbito de esta responsabilidad exclusivamente respecto de los trabajadores de las empresas subcontratadas obligadas por el Convenio General.

Artículo 19 bis. *Subrogación de personal en contratas de mantenimiento de carreteras o vías férreas.*

1. Al objeto de contribuir a garantizar el principio de estabilidad en el empleo de los trabajadores empleados por empresas y entidades de derecho público que se sucedan, mediante cualquier modalidad contractual, total o parcialmente, en cualquier contrata de conservación y/o mantenimiento de autopistas, autovías, carreteras o vías férreas a que se refiere el art. 1, apartado e) y el Anexo III bis, apartado b) del presente Convenio Colectivo, se establece, con carácter exclusivo para tales actividades, la obligación de subrogación del personal entre las empresas saliente y entrante, la cual se llevará a cabo conforme a los requisitos y condiciones que se detallan en el presente artículo.

En lo sucesivo, el término «contrata» engloba con carácter genérico cualquier modalidad de contratación pública, referida a las actividades anteriormente descritas, que pasa a ser desempeñada, de modo parcial o total, por una determinada empresa, sociedad, organismo público u otro tipo de entidad, sea cual sea la forma jurídica que adopten.

2. En todos los supuestos de finalización, pérdida, rescisión o cesión de una contrata, así como respecto de cualquier otra figura o modalidad que suponga la sustitución entre entidades, personas físicas o jurídicas que lleven a cabo la actividad de que se trata, los trabajadores de la empresa saliente adscritos a dicha contrata pasarán a adscribirse a la nueva empresa o entidad que vaya a realizar la actividad objeto de la contrata, respetando ésta los derechos y obligaciones que disfruten en la empresa sustituida.

Dado el carácter de mejora de la legislación vigente que supone la subrogación prevista en este artículo, se establece expresamente que tales derechos y obligaciones quedarán limitados exclusivamente a los generados por el último contrato suscrito por el trabajador con la empresa saliente de la contrata, sin que la empresa entrante se encuentre vinculada por cualquier contrato o pacto anterior a aquel, particularmente a efectos de años de servicio, indemnizaciones por despido y cualesquiera otros conceptos que tomen en consideración el tiempo de prestación de servicios, a menos que ya tuviera reconocido el trabajador tales derechos mediante sentencia judicial firme con anterioridad a producirse la subrogación y le hubieran sido comunicados a la empresa entrante en el plazo y forma regulados en este artículo.

3. Será requisito necesario para tal subrogación que los trabajadores lleven prestando sus servicios en la contrata que cambia de titular, al menos cuatro meses antes de la fecha de finalización efectiva de la misma, sea cual fuere la modalidad de su contrato de trabajo, con independencia de que, con anterioridad al citado período de cuatro meses, hubieran trabajado en otra contrata. El personal o trabajadores que no reúnan estos requisitos y condiciones no tendrán derecho a ser subrogados.

También se producirá la mencionada subrogación del personal en cualquiera de los siguientes supuestos:

a) Trabajadores, con derecho a reserva de puesto de trabajo, que en el momento de la finalización efectiva de la contrata tengan una antigüedad mínima de cuatro meses en la misma y se encuentre suspendido su contrato de trabajo por alguna de las causas establecidas en el artículo 45 del texto refundido de la Ley de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

b) Trabajadores con contrato de interinidad que sustituyan a alguno de los trabajadores mencionados en el apartado anterior, con independencia de su antigüedad y mientras dure su contrato.

c) Trabajadores de nuevo ingreso que por exigencia del cliente se hayan incorporado a la contrata como consecuencia de una ampliación que perdure en la siguiente contrata, aunque no lleven los cuatro meses de antigüedad.

d) Trabajadores que sustituyan a otros que se jubilen, de forma parcial o total, dentro de los últimos cuatro meses anteriores a la finalización efectiva de la contrata.

4. Al objeto de garantizar la transparencia en el proceso de licitación, la empresa o entidad en la que se extinga o concluya el contrato, en el momento de iniciarse el procedimiento estará obligada a tener a disposición de las empresas licitadoras la relación de todo el personal objeto de la posible subrogación en la que se especifique, nombre y apellidos, documento nacional de identidad, número de afiliación a la Seguridad Social, antigüedad, jornada y horario, modalidad de contratación, fecha de disfrute de vacaciones y retribuciones que, por cualesquiera conceptos, vinieran percibiendo, especificando los mismos y sus importes.

5. Asimismo, será requisito imprescindible para que opere esta subrogación que la empresa a la que se le extinga o concluya el contrato, notifique por escrito la obligación de subrogación a la nueva empresa adjudicataria o entidad que asuma la contrata en el término improrrogable de quince días naturales anteriores a la fecha efectiva de finalización de la contrata, o de quince días a partir de la fecha de comunicación fehaciente del cese, facilitándole al mismo tiempo los siguientes documentos:

a) Certificado del organismo competente de estar al corriente de pago de la Seguridad Social y primas de accidentes de trabajo de todos los trabajadores cuya subrogación se pretende o corresponda.

b) Fotocopia de las cuatro últimas nóminas o recibos de salarios mensuales de los trabajadores afectados por la subrogación.

c) Fotocopia de los TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social de los últimos cuatro meses, en los que figuren los trabajadores afectados.

d) Fotocopia del parte de alta en la Seguridad Social de los trabajadores afectados.

e) Relación de todo el personal objeto de la subrogación, en la que se especifique nombre y apellidos, documento nacional de identidad, número de afiliación a la Seguridad Social, antigüedad, jornada y horario, modalidad de contratación, fecha de disfrute de vacaciones y retribuciones que, por cualesquiera conceptos, vinieran percibiendo, especificando los mismos y sus importes.

f) Fotocopia de los contratos de trabajo que tengan suscritos los trabajadores afectados.

g) Toda la documentación relativa a la prevención de riesgos laborales.

h) En su caso, documentación acreditativa de las situaciones a que se refiere el apartado 3, párrafos a, b, c y d del presente artículo.

Asimismo, será necesario que la empresa saliente acredite documentalmente a la entrante, antes de producirse la subrogación, mediante copia de documento diligenciado por cada trabajador afectado, que éste ha recibido de la empresa saliente su liquidación de partes proporcionales de sus retribuciones hasta el momento de la subrogación, no quedando pendiente cantidad alguna. A estos efectos, los trabajadores que no hubieran disfrutado de sus vacaciones reglamentarias al producirse la subrogación las disfrutarán con la nueva adjudicataria del servicio, que sólo deberá abonar la parte proporcional del período que a ella corresponda, ya que el abono del otro período corresponde al anterior adjudicatario, que deberá efectuarlo en la correspondiente liquidación.

6. En el supuesto de que una o varias contratas cuya actividad viene siendo desempeñada por una o distintas empresas o entidades se fragmenten o dividan en distintas partes, zonas o servicios al objeto de su posterior adjudicación, pasarán a estar adscritos al nuevo titular aquellos trabajadores que cumplan con los requisitos previstos en el apartado 3 de este artículo referidos a la anterior contrata, y respecto de los que la empresa o empresas salientes hubieran cumplido con las obligaciones establecidas en el apartado 5 del mismo.

7. En el caso de que distintas contratas, servicios, zonas o divisiones de aquéllas se agrupen en una o varias, la subrogación de personal operará respecto de todos aquellos trabajadores que cumplan con los requisitos previstos en el apartado 3 de este artículo referidos a alguna de las anteriores contratas, y respecto de los que la empresa o empresas salientes hubieran cumplido con las obligaciones establecidas en el apartado 5 del mismo.

8. La aplicación de este artículo será de obligado cumplimiento para las partes a que vincula, Empresa o entidad cesante, nueva adjudicataria y trabajador, por lo que, cumplidos los requisitos establecidos en los apartados 3, 4 y 5 del presente artículo, operará en todos los supuestos de sustitución de contratas, partes o zonas de las mismas que resulten de la fragmentación o división de las mismas, así como en las agrupaciones que de aquéllas puedan efectuarse, aun tratándose de las normales sustituciones que se produzcan entre empresas o entidades que lleven a cabo la correspondiente actividad. Todo ello con independencia de los supuestos de sucesión de empresa en los que se estará a lo dispuesto en el artículo 44 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

9. No desaparece el carácter vinculante de la subrogación prevista en este artículo en el caso de que el organismo público que adjudica la contrata suspendiese la actividad objeto de la misma, por un período no superior a doce meses.

Capítulo IV

Ordenación y prestación del trabajo

Artículo 20.º *Ordenación del trabajo.*

La organización técnica y práctica del trabajo es facultad exclusiva de la dirección de la empresa o persona en quien ésta delegue, que debe ejercerla con sujeción a lo establecido en el presente Convenio y demás normas aplicables.

El trabajador está obligado a cumplir las órdenes e instrucciones del empresario en el ejercicio regular de sus facultades directivas, debiendo ejecutar cuantos trabajos, operaciones o actividades se le ordenen dentro del general cometido de su competencia profesional. Entre ellas, están incluidas las tareas complementarias que sean indispensables para el desempeño de su cometido principal o el cuidado y limpieza de las máquinas, herramientas y puesto de trabajo que estén a su cargo durante la jornada laboral, así como cumplir con todas las instrucciones referentes a prevención de riesgos laborales.

Artículo 21.º *Prestación del trabajo y obligaciones específicas.*

1. La prestación de trabajo vendrá determinada por lo convenido al respecto en el contrato. La clase y extensión de la prestación serán las que marquen las leyes, el Convenio General del Sector, los Convenios de ámbito inferior, el contrato individual, las órdenes e instrucciones del empresario en el ejercicio regular de sus facultades directivas y, en su defecto, los usos y costumbres.

2. Normalmente, solo se prestará el trabajo corriente. No obstante, temporalmente y por necesidad urgente de prevenir males o de remediar accidentes o daños sufridos, deberá el trabajador prestar mayor trabajo u otro distinto del acordado, con obligación por parte del empresario de indemnizarle de acuerdo con la normativa aplicable al respecto.

3. El empresario deberá guardar la consideración debida a la dignidad humana del trabajador, así como tener en cuenta la capacidad real de los trabajadores disminuidos, que en su caso, le presten sus servicios, al adoptar y aplicar medidas de control y vigilancia del cumplimiento de la prestación del trabajo.

4. El trabajador deberá dar cuenta inmediata a sus jefes directos de los entorpecimientos que observe en la realización de su trabajo, así como de las faltas o defectos que advierta en los útiles, máquinas, herramientas o instalaciones relacionadas con su cometido, que a su vez deberá mantener en estado de funcionamiento y utilización en lo que de él dependa.

5. Fuera de los centros de trabajo o de su jornada laboral, queda prohibida, salvo expresa autorización del empresario o de quienes lo representen, la utilización de máquinas, herramientas, aparatos, instalaciones o locales de trabajo, así como el uso de máquinas, útiles o aparatos propios en los trabajos encomendados.

6. Para la debida eficacia de la política de prevención de accidentes en el trabajo, los trabajadores viene obligados a utilizar los medios de protección que les facilite el empresario en cumplimiento de la normativa reguladora correspondiente, así como atenerse a la instrucciones recibidas, a las disposiciones legales y a lo establecido en el Libro II del Convenio General del Sector.

Artículo 22.º *Trabajo «a tiempo».*

Salvo norma, disposición o pacto en contrario, se presume que la prestación de trabajo se concierta en la modalidad denominada «a tiempo», en la que la retribución se fija atendiendo a la duración del trabajo y al rendimiento normal en la categoría y especialidad correspondientes, al que se hace referencia en el artículo 30 de este Convenio, y cuya contrapartida la constituyen las tablas salariales del mismo.

Artículo 22 bis. *Sistemas científicos o de trabajo medido.*

1. En estos sistemas, que se caracterizan por intentar llevar a cabo, a través de una serie más o menos compleja de operaciones, una medición técnica del rendimiento, y tienen como finalidad conseguir que éste sea superior al normal que viene obteniéndose, el rendimiento de la prestación de trabajo será el que en ellos se establezca.

2. En su implantación deberá concederse el necesario período de adaptación y se respetará el salario que se había alcanzado anteriormente, pudiendo dar lugar a la movilidad y redistribución del personal que requiera la nueva organización del trabajo.

3. Si durante el período de adaptación, el trabajador alcanzara rendimientos superiores a los normales, tendrá derecho a percibir la diferencia entre el rendimiento normal y el superior que haya conseguido, regularizándose su situación, en su caso, cuando el sistema sea definitivamente implantado, de acuerdo con las tarifas que el mismo contenga.

4. Estos sistemas exigirán el establecimiento de una fórmula clara y sencilla para el cálculo de las retribuciones correspondientes.

5. Previamente a su implantación o revisión colectivas, deberá solicitarse, a los representantes legales de los trabajadores, el informe a que se refiere el artículo 64.1.4º d) y e) del texto refundido de la ley del Estatuto de los Trabajadores, que deberán emitir éstos en el plazo de 15 días, estando sujetas dichas implantación o revisión a lo dispuesto en el artículo 41 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Artículo 23. *Trabajo por tarea, a destajo o por unidad de obra, con primas a la producción o con incentivo.*

1. Se caracterizan estos sistemas por poner en relación directa la retribución con la producción del trabajo, con independencia, en principio, del tiempo invertido en su realización y por tener como objetivo la consecución de un rendimiento superior al normal.

2. El trabajo a tarea consiste en la realización, por jornada, de una determinada cantidad de obra o trabajo.

Si el trabajador termina la tarea antes de concluir la jornada diaria, la empresa podrá ofrecerle, y éste aceptar o no, entre continuar prestando sus servicios hasta la terminación de la jornada, o que abandone el trabajo, dando por concluida la misma.

En primer caso, la empresa deberá abonar el tiempo que medie entre la terminación de la tarea y la conclusión de la jornada diaria, como si se tratase de horas extraordinarias, pero sin que se computen éstas al efecto del limite fijado para las mismas en el artículo 35.2 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y sin que pueda exigirse durante dicho período un rendimiento superior al normal.

3. En los trabajos a destajo o por unidad de obra, y a efectos de su retribución, sólo se atiende a la cantidad y calidad de la obra o trabajo realizado, pagándose por piezas, medidas, trozos, conjuntos o unidades determinadas, independientemente del tiempo invertido en su realización, si bien puede estipularse un plazo para su terminación, en cuyo caso, deberá terminarse dentro de él, pero sin que pueda exigirse, en ese caso, un rendimiento superior al normal.

4. En los trabajos que se presten a su aplicación, podrán establecerse primas a la productividad o incentivos, de tal forma que a los mayores rendimientos que se alcancen en el trabajo, correspondan unos ingresos que guarden respecto a los normales, al menos, la misma proporción que la de dichos rendimientos en relación los normales.

5. Si en cualquiera de los sistemas previstos en este artículo, el trabajador no alcanzase el rendimiento previsto por causa no imputable a la empresa, ni al trabajador, éste tendrá derecho, al menos, al salario fijado para su categoría profesional en el convenio colectivo aplicable, más un 25 por 100.

6. Con carácter previo a la implantación o revisión colectivas de estos sistemas, en cuanto supongan casos subsumibles en los supuestos de hecho del artículo 64. 1.4. d) o e) del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, deberá solicitarse, en su caso, a los representantes legales de los trabajadores, el informe a que dicho precepto se refiere, y que deberán estos emitir en el plazo improrrogable de 15 días, estando sujeta dichas implantación o revisión a lo dispuesto en el artículo 41 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Del mismo modo, y en tanto constituyan modificaciones sustanciales de las condiciones de trabajo, antes de proceder a su implantación o revisión colectivas, será necesario, en su caso, su aceptación por los representantes legales de los trabajadores, o de no prestarla éstos, su aprobación por la autoridad laboral competente.

Artículo 24.º *Discreción profesional.*

Como manifestación de los deberes generales de colaboración y buena fe que rigen la prestación del trabajo, el trabajador está obligado a mantener los secretos relativos a la explotación y negocios de la empresa.

Artículo 25.º *Deberes del empresario.*

En relación con la prestación de trabajo, el empresario está obligado a facilitar a los trabajadores cuantos medios sean precisos para la adecuada realización de su cometido, así como los medios de protección necesarios a efectos de su seguridad y salud en el trabajo, tal y como se establece en el Libro II del Convenio General del Sector, y velar por el uso efectivo de los mismos, y en general a respetar los derechos laborales de los trabajadores establecidos en el artículo 4 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Las organizaciones sindicales, colaboraran con los empresarios en todo momento para el mejor cumplimiento de lo establecido en este artículo.

Artículo 26.º *Reclamaciones de los trabajadores.*

Sin perjuicio del derecho que asiste a los trabajadores de acudir y plantear sus reclamaciones ante la autoridad administrativa o jurisdiccional competente, podrán presentarlas ante la empresa en que presten servicio, a través de sus representantes legales o sus jefes inmediatos.

Las empresas tratarán de resolver estas reclamaciones en el plazo más breve posible, con objeto de evitar o reducir su planteamiento formal en las mencionadas instancias.

Capítulo V

Productividad y tablas de rendimientos

Artículo 27.º *La productividad como bien jurídicamente protegido.*

La productividad es un bien constitucionalmente protegido, cuya mejora constituye un deber básico de los trabajadores, debiendo colaborar los representantes legales de éstos con la dirección de la empresa en orden a conseguir su incremento.

Artículo 28.º *Rendimiento en los sistemas de «trabajo medido».*

Cuando se empleen sistemas de organización científica del trabajo o de «trabajo medido», las normas de implantación o aplicación de estos sistemas deberán establecer el rendimiento normal o exigible que se deba alcanzar, así como las tarifas retributivas aplicables en función de los mayores rendimientos que, en su caso, se consigan, elaboradas de forma tal que el cálculo de la retribución correspondiente resulte claro y sencillo.

Artículo 29.º *Rendimiento de los sistemas de trabajo con prima o incentivo.*

En caso de aplicarse estos sistemas colectivos de trabajo, y como en el supuesto del artículo anterior, en su normativa de implantación o aplicación deberá figurar el rendimiento normal o exigible, y las tarifas retributivas correspondientes, construidas de forma que los ingresos respectivos guarden entre sí, al menos, la misma proporción que los rendimientos correspondientes.

Artículo 30.º *Rendimiento en el sistema de trabajo «a tiempo».*

1. Como se dispone en el artículo 22.º de este Convenio, se presume que este sistema rige la prestación de trabajo, salvo disposición o pacto en contrario.

2. En este sistema la retribución será la que corresponda de acuerdo con la tabla salarial de este Convenio Colectivo Provincial, y para su determinación se atenderá al tiempo de duración de la prestación de trabajo, siempre que el trabajador alcance, en dicho tiempo, el rendimiento normal exigible al mismo.

Artículo 31.º *Tablas de rendimientos mínimos.*

Se incorporará al presente Convenio y formando parte integrante del mismo, las tablas de niveles mínimos de productividad publicadas en el «Boletín Oficial» de la provincia número 238, de 14 de octubre de 1994, que deberá efectuar estrictamente cada trabajador en los tiempos y condiciones establecidos en dicho Anexo.

Habida cuenta que dichas tablas fueron elaboradas estando en vigor la derogada Ordenanza Laboral, las alusiones a la misma deben entenderse referidas al Convenio General del Sector. Asimismo, las competencias atribuidas a la Comisión Técnica deben considerarse transferidas a la Comisión Nacional de Productividad.

Estas tablas se mantendrán en vigor hasta tanto no se acuerden otras por la Comisión Nacional de Productividad creada por el Convenio General del Sector, en cuyo momento debería producirse la adaptación prevista en el mismo.

Tablas de rendimientos y retribuciones:

1. La obtención de los rendimientos normales que se establezcan en las tablas aplicables en cada caso, en el Convenio General del Sector, será requisito necesario para tener derecho a la percepción de los salarios estipulados en las tablas salariales del convenio colectivo provincial, salvo lo dispuesto en el apartado siguiente.

2. Será considerada, en su caso, la disminución voluntaria del rendimiento, no alcanzar los rendimientos fijados en la tabla de rendimientos normales aplicable, en Convenio General del Sector, en su caso, salvo causa justificada que, de darse, implicará el derecho a la percepción íntegra del salario estipulado para el rendimiento normal correspondiente.

3. Mientras no se publique las tablas de rendimientos, subsistirán los usos y costumbres de esta provincia.

Revisión de tablas de rendimientos:

Los rendimientos estipulados en su día, en las tablas del Convenio General del Sector, sólo podrán ser objeto de revisión cuando lo acuerde la Comisión Sectorial de Productividad.

Condiciones de aplicación:

Las propias tablas de rendimientos del Convenio General del Sector, establecerán sus condiciones de aplicación, así como la forma y, en su caso, el período de entrada en vigor, debiendo recoger, como regla general, que el cómputo de la medición será semanal y referido a cada jornada de trabajo.

Artículo 32.º *Verificación de su cumplimiento.*

La empresa podrá verificar en cualquier momento el cumplimiento de los rendimientos de la tabla, en su caso, aplicable, debiendo exigir, para ello, las siguientes reglas:

1.º Al trabajador que vaya a ser sometido a medición se le comunicará previamente.

2.º Los resultados de la medición de cada jornada deberán ser firmados diariamente por el trabajador y el empresario o persona que lo represente y, en caso de negativa de uno de ellos, por dos testigos quedando en poder de ambas partes copia del parte de trabajo confeccionado al efecto en cada jornada.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

3.º El período de medición mínimo será de una semana laboral, computándose los resultados por el valor medio alcanzado en el período que se utilice.

Capítulo VI

Promoción en el trabajo

Artículo 33.º *Ascensos. Procedimiento.*

Los ascensos se sujetarán al régimen siguiente:

1. El ascenso de los trabajadores a tareas o puestos de trabajo que impliquen mando o especial confianza, serán de libre designación y revocación por la empresa.

2. Para ascender, cuando proceda, a una categoría profesional, se establecerán por la empresa sistemas de carácter objetivo, teniendo en cuenta la formación, méritos y permanencia del trabajador en la empresa, pudiendo tomar como referencia entre otras, las siguientes circunstancias:

a) Titulación adecuada.
b) Conocimiento del puesto de trabajo.
c) Historial profesional.
d) Haber desempeñado función de superior categoría profesional.
e) Superar satisfactoriamente las pruebas que se propongan, las cuales, deberán ser las adecuadas al puesto de trabajo a desempeñar.

Capítulo VII

Percepciones económicas salariales

Artículo 34.º *Percepciones económicas.*

1. Del conjunto de percepciones económicas en dinero o en especie que el trabajador obtiene en la relación de trabajo por cuenta ajena, una las percibe como retribución o contraprestación directa por la prestación de su trabajo, y son las que constituyen el salario. Otras, las recibe como compensación de gastos, como prestaciones y sus complementos e indemnizaciones o por modificaciones en su relación de trabajo, y éstas no forman parte del salario, siendo percepciones de carácter extrasalarial.

2. Percepciones económicas salariales:

a) Salario base es aquella parte de la retribución que se fija atendiendo exclusivamente a la unidad de tiempo, con el rendimiento normal y exigible, en los términos del artículo 36.2 del Convenio General del Sector.

b) Complementos salariales o cantidades que, en su caso, deban adicionarse al salario base, atendiendo a las siguientes circunstancias distintas de la unidad de tiempo:

Personales, tales como antigüedad consolidada, en su caso, y el complemento de discapacidad.

De puesto de trabajo, tales como las derivadas de trabajo nocturno, excepcionalmente tóxico, penoso o peligroso.

De calidad o cantidad de trabajo, tales como primas, incentivos, destajos, pluses de actividad o asistencia u horas extraordinarias.

Las cantidades que las empresas abonen libre y voluntariamente a sus trabajadores.

Las pagas extraordinarias y la retribución de vacaciones.

3. Percepciones económicas no salariales:

a) Las prestaciones e indemnizaciones de la Seguridad Social y sus complementos.

b) Las indemnizaciones o suplidos por gastos que hubieran de ser realizados por el trabajador como consecuencia de su actividad laboral, tales como herramientas y ropa de trabajo, así como las cantidades que se abonen en concepto de dietas, gastos de viaje o locomoción, pluses extrasalariales, y aquellas diferencias de alquiler o coste de vivienda que viniera percibiendo el trabajador, en aplicación del artículo 146.7 de la derogada, para el sector de la construcción, Ordenanza Laboral de la Construcción.

c) Las indemnizaciones por ceses, movilidad geográfica, suspensiones, extinciones, resoluciones de contrato o despido y accidente de trabajo y enfermedad profesional.

4. Aquellos complementos salariales que tengan carácter funcional o circunstancial como los de puesto de trabajo, los de calidad o cantidad de trabajo realizado, y las cantidades que las empresas abonen libre y voluntariamente, se considerarán no consolidadas en el salario del trabajador y no se computarán como base de las percepciones enumeradas en el apartado 2 de este artículo.

Artículo 35.º *Estructura de las percepciones económicas.*

1. Con objeto de racionalizar y homogeneizar la estructura de las percepciones económicas de los diferentes convenios del sector de la construcción, las partes signatarias del Convenio General consideran necesario fijar con carácter general, los conceptos salariales y extrasalariales que pueden formar parte de la tabla de percepciones económicas, circunstancias que se tendrán en cuenta en los cálculos del presente Convenio Provincial.

a) Los conceptos son los siguientes:

Salario base
Gratificaciones extraordinarias
Pluses salariales
Pluses extrasalariales

b) En el concepto de gratificaciones extraordinarias se entiende incluida la retribución de vacaciones.

c) En pluses salariales se consideran incluidos todos los complementos que se pacten en cada convenio, que constituyan contraprestación directa del trabajo y no compensación de gastos originados por asistir o realizar el trabajo.

d) En pluses extrasalariales se consideran incluidos cuantos conceptos se pacten en los convenios, de carácter indemnizatorio de gastos originados al trabajador por la prestación de su trabajo, tales como distancia, transporte, recorrido, herramientas y ropa de trabajo.

e) Los pluses extrasalariales sumados deberán quedar comprendidos, durante el año 2008, entre el 5% y el 7% del total anual de las tablas de convenio para cada categoría o nivel retributivo.

f) Los conceptos de salario base y gratificaciones extraordinarias definidos en el artículo anterior, sumados, deberán quedar comprendidos entre el 65% y el 75% del total anual de las tablas del convenio para cada categoría o nivel. Cuando la proporción de estos dos conceptos siga siendo superior al 75% del total anual, la mantendrán.

g) Los pluses salariales, sumados, ocuparán el restante porcentaje que resulte de aplicar los dos criterios anteriores sobre el total anual de las tablas del convenio, para cada categoría o nivel retributivo.

Artículo 36.º *Salario base.*

1. El salario base, se devengará durante todos los días naturales por los importes que, para cada categoría y nivel, se establece en la tabla anexa número I del presente Convenio.

2. Las partes signatarias del presente Convenio reconocen el grave problema que para nuestra sociedad supone el absentismo y el quebranto que en la economía produce el mismo cuando se superan determinados niveles, así como la necesidad de reducirlo dada su negativa incidencia en la productividad.

Artículo 37.º *Plus de asistencia.*

1. Es la cantidad que percibirá el trabajador por día efectivamente trabajado. Este plus dejará de percibirse cuando el trabajador no acuda al trabajo, sea cualquiera la causa de esta ausencia, excepción hecha de lo establecido en el artículo 50.

Con independencia de lo establecido en el párrafo anterior, la falta injustificada de asistencia al trabajo producirá la pérdida del plus de asistencia con arreglo a la siguiente escala:

a) Por dos faltas al mes, pérdida de la percepción correspondiente a tres días.

b) Por tres faltas al mes, pérdida de la percepción correspondiente a cinco días.

Asimismo, esta penalidad es independiente de las sanciones en que puede incurrir el trabajador por faltas injustificadas al trabajo, con arreglo a las disposiciones legales reglamentarias.

2. La cuantía del plus de asistencia para 2008, queda establecida en 14,43 euros., por día efectivo de trabajo para todas las categorías laborales. Este plus se satisfará y descontará conforme se determina en el punto 1 anterior.

Artículo 37 bis. *Complemento de cualificación y especialización.*

Los operadores de grúas torres y grúas telescópicas percibirán un complemento salarial por mayor cualificación y especialización de 8,19 euros por día efectivamente trabajado, que tendrá la condición de concepto salarial cotizable.

Este complemento no podrá ser ni absorbido ni compensado por conceptos que correspondan a horas extraordinarias o excesos de jornadas.

Artículo 38.º *Devengo de las percepciones económicas.*

1. El salario base, se devengará durante todos los días naturales, por los importes que, para cada categoría y nivel, establezcan en el presente Convenio o en los convenios colectivos de ámbito inferior.

2. Los pluses salariales de convenio se devengarán durante los días efectivamente trabajados, salvo lo indicado en el artículo 50 del presente Convenio.

3. Las pagas extraordinarias se devengarán por días naturales, en la siguiente forma:

a) Paga de Junio: de 1 de enero a 30 de junio.
b) Paga de Navidad: de 1 de julio a 31 de diciembre.

Estas pagas extraordinarias se abonarán en los meses de junio y diciembre antes de los días 30 y 20 de cada uno de ellos respectivamente, conforme el anexo número II.

El importe de las pagas extraordinarias de junio y diciembre, sea cual fuere la cuantía de la remuneración y la modalidad del trabajo prestado, se especifica en el Anexo de este Convenio, a que se adicionará la antigüedad consolidada correspondiente, debiendo prorratearse las mismas en función al tiempo trabajado.

De acuerdo con las formas de devengo, la remuneración anual vendrá dada por la siguiente fórmula:

R.A. = S.B. X 335 + [(P.S. + P.E.) X (número de días efectivos de trabajo)] + Vacaciones + P.J. + P.N. Siendo:

R.A.: Remuneración anual.
S.B.: Salario Base.
P.S.: Pluses Salariales.
P.E.: Pluses Extrasalariales.
P.J.: Paga de Junio.
P.N.: Paga de Navidad.

Artículo 39. *Prohibición del prorrateo y proporcionalidad en el devengo de las pagas extraordinarias.*

1. Se prohíbe para los nuevos contratos el prorrateo de las pagas extraordinarias y de la indemnización por finalización de contrato, prohibiéndose por tanto, con carácter general el pacto por salario global. El prorrateo de las pagas extraordinarias o el de la indemnización por finalización de contrato se considerarán como salario ordinario correspondiente al período en que indebidamente se haya incluido dicho prorrateo, todo ello salvo lo establecido en el párrafo siguiente.

2. El importe de las pagas extraordinarias para el personal que, en razón de su permanencia, no tenga derecho a la totalidad de su cuantía, será abonado proporcionalmente conforme a los siguientes criterios:

a) El personal que ingrese o cese en el transcurso de cada semestre natural, devengará la paga en proporción al tiempo de permanencia en la empresa durante el mismo.

b) Al personal que cese en el semestre respectivo se le hará efectiva la parte proporcional de la gratificación en el momento de realizar la liquidación de sus haberes.

c) El personal que preste sus servicios en jornada reducida o a tiempo parcial, devengará las pagas extraordinarias en proporción al tiempo efectivamente trabajado.

Las pagas extraordinarias no se devengarán mientras dure cualquiera de las causas de suspensión de contrato previstas en el artículo 45 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Artículo 40.º *Retribución de las vacaciones.*

Las vacaciones se retribuirán conforme al Anexo número II del presente Convenio, añadiéndose a cada categoría, en su caso, la antigüedad que tenga consolidada.

Artículo 41.º *Pago de las percepciones económicas.*

1. Todas las percepciones, excepto las de vencimiento superior al mes, se abonarán mensualmente, por períodos vencidos y dentro de los cinco primeros días hábiles del mes siguiente al de su devengo, aunque el trabajador tendrá derecho a percibir quincenalmente anticipos cuya cuantía no será superior al 90% de las cantidades devengadas.

2. Las empresas destinarán al pago la hora inmediata siguiente a la finalización de la jornada ordinaria, en las fechas habituales de pago. Cuando por necesidades organizativas se realice el pago dentro de la jornada laboral, esta se interrumpirá y se prolongará después del horario de trabajo por el tiempo invertido en el pago, sin que en ningún caso tal prolongación pueda exceder en más de una hora.

3. El tiempo invertido en el pago de retribuciones y anticipos a cuenta de las mismas, quedará exento del cómputo de la jornada laboral, considerándose como de mera permanencia en el centro de trabajo y, por tanto, no retribuido a ningún efecto.

4. Las empresas quedan facultadas para pagar las retribuciones y anticipos a cuenta de los mismos, mediante cheque, transferencia u otra modalidad de pago a través de entidad bancaria o financiera. Si la modalidad de pago fuera el cheque, el tiempo invertido en su cobro será por cuenta del trabajador.

5. El trabajador deberá facilitar a la empresa, al tiempo de su ingreso o incorporación a la misma, su Número de Identificación Fiscal (NIF), de conformidad con la normativa aplicable al respecto.

Artículo 42.º *Absorción y compensación.*

1. Las percepciones económicas cuantificadas que se establezcan por los convenios de cualquier ámbito en el sector de la construcción tendrán el carácter de mínimas en su ámbito de aplicación.

2. A la entrada en vigor de un nuevo convenio o disposición legal aplicables, las empresas afectadas podrán absorber y compensar los aumentos o mejoras que aquellos contengan, de las percepciones económicas realmente abonadas a los trabajadores, cualquiera que sea su origen, siempre que éstas sean superiores en su conjunto y cómputo anual.

3. La absorción y compensación sólo se podrán efectuar comparando globalmente conceptos de naturaleza salarial o de naturaleza extrasalarial y en cómputo anual.

Artículo 43.º *Antigüedad consolidada.*

Como consecuencia del Acuerdo Sectorial Nacional de la Construcción sobre el concepto económico de antigüedad firmado el 18 de octubre de 1996 (BOE de 21 de Noviembre de 1996), se asumen por ambas partes firmantes los siguientes compromisos:

a) Los trabajadores mantendrán y consolidarán los importes a los que tuvieran derecho, por el complemento personal de antigüedad, el 21 de noviembre de 1996.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

Al importe anterior así determinado se adicionará, en su caso, a cada trabajador que ya viniera percibiendo alguna cuantía por este concepto, el importe equivalente a la parte proporcional de antigüedad que el trabajador tuviera devengada y no cobrada al 21 de noviembre de 1996, calculándose por defecto o por exceso, por años completos para el cálculo de los importes de esta parte de antigüedad devengada y no cobrada se tendrán en cuenta los importes que para cada categoría y nivel fije cada Convenio de ámbito inferior.

b) Los importes obtenidos, al amparo de lo previsto en la letra a) se mantendrán invariables y por tiempo indefinido como un complemento retributivo «ad personam», es decir, no sufrirán modificaciones en ningún sentido y por ninguna causa, extinguiéndose juntamente con la extinción del contrato del trabajador afectado con su empresa dicho complemento retributivo «ad personam», se reflejará en los recibos oficiales de salario con la denominación de «antigüedad consolidada».

Artículo 43 bis. *Complemento por discapacidad.*

Los trabajadores que, reconocidos por el organismo oficial correspondiente, acrediten los grados de discapacidad que se recogen a continuación, percibirán como complemento personal las cantidades que se detallan:

Grados de discapacidad comprendido entre el	*Importe bruto por mes natural del complemento*
13% y 22%	19,08 euros
23% y 32%	26,72 euros
33% o superior	38,19 euros

El grado de discapacidad será único y generará por tanto el derecho a un solo complemento, no pudiendo, en consecuencia, acumularse al grado ya existente otro superior que pudiera reconocerse con posterioridad. Si el grado de discapacidad se redujese, el complemento a percibir se acomodará al nuevo tanto por ciento reconocido.

En el supuesto de que por la empresa se viniese ya abonando un complemento, ayuda o prestación que responda a la compensación de situaciones análogas a la establecida en el presente artículo, aquélla podrá aplicar al pago de este complemento personal la cantidad que ya venga abonando por similar concepto, sin que, por tanto, se genere el derecho a un pago duplicado.

Artículo 44. *Horas extraordinarias.*

1. Las horas extraordinarias, en todo caso, por su naturaleza, serán voluntarias de acuerdo con las disposiciones vigentes, excepto las que tengan su causa en fuerza mayor.

2. Se consideran horas extraordinarias, además de las que tengan su causa en fuerza mayor, las motivadas por pedidos o puntas de producción, ausencias imprevistas, cambio de turno y pérdida o deterioro de la producción, o por cualquier circunstancia que altere el proceso normal de producción.

3. El número de horas extraordinarias que realice cada trabajador, salvo en los supuestos de fuerza mayor, no excederá de 80 al año.

4. Las empresas, siempre y cuando no se perturbe el normal proceso productivo, podrán compensar la retribución de las horas extraordinarias por tiempo equivalente de descanso.

5. En el supuesto de que se realizara la compensación prevista en el párrafo anterior, las horas extraordinarias compensadas no se computarán a los efectos de los límites para las mismas en el punto 3 del presente artículo.

6. Las horas extraordinarias se abonará en la cuantía que figura en el Anexo número III.

Artículo 45.° *Trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligroso.*

1. A los trabajadores que tengan que realizar labores que resulten excepcionalmente penosas, tóxicas o peligrosa, deberá abonárseles un incremento del 20% sobre su salario base. Si estas funciones se efectuaran durante la mitad de la jornada o en menos tiempo, el plus será del 10%.

2. Las cantidades iguales o superiores al plus fijado en este artículo que estén establecidas o se establezcan por las empresas, serán respetadas siempre que hayan sido concedidas por los conceptos de excepcional penosidad, toxicidad o peligrosidad, en cuyo caso no será exigible el abono de los incrementos fijados en este artículo. Tampoco vendrán obligadas a satisfacer los citados aumentos, aquellas empresas que los tengan incluidos, en igual o superior cuantía, en el salario de calificación del puesto de trabajo.

3. Si por cualquier causa desaparecieran las condiciones de excepcional penosidad, toxicidad o peligrosidad, dejarán de abonarse los indicados incrementos, no teniendo por tanto carácter consolidable.

4. En caso de discrepancia entre las partes sobre si un determinado trabajo, labor o actividad debe calificarse como excepcionalmente penoso, tóxico o peligroso, corresponde a la Jurisdicción Competente, resolver lo procedente.

5. Las partes firmantes reconocen la importancia que tiene para el conjunto del sector la progresiva desaparición de este tipo de trabajos o, cuando menos, la reducción al mínimo posible de las condiciones de penosidad, toxicidad o peligrosidad que repercutan negativamente en la salud y seguridad de los trabajadores, teniendo, en cualquier caso, estos trabajos carácter transitorio y coyuntural.

Artículo 46.° *Trabajos nocturnos.*

El personal que trabaje entre las veintidós horas y las seis de la mañana, percibirá un plus de trabajo nocturno equivalente al 25 % del salario base de su categoría.

Si el tiempo trabajado en el período nocturno fuese inferior a cuatro horas, se abonará el plus sobre el tiempo trabajado efectivamente. Si las horas nocturnas exceden de cuatro, se abonará el complemento correspondiente a toda la jornada trabajada.

Cuando existan dos turnos y en cualquiera de ellos se trabaje solamente una hora del período nocturno, no será abonada ésta con complemento de nocturnidad.

Artículo 47.° *Plus extrasalarial.*

En este Plus se considerarán incluidos los conceptos indemnizatorios de gastos ocasionados al trabajador por la prestación de su trabajo, tales como distancia, transporte, herramientas y ropa de trabajo.

Se devengará durante los días de asistencia al trabajo y su cuantía para 2008 se fija en 4,68 euros para todas las categorías profesionales.

Esta cifra y concepto, dado el carácter compensatorio de gastos que tiene, no computará ni será tenido en cuenta para el abono de las vacaciones, pagas extraordinarias, participación en beneficios, ni para el cálculo de antigüedad, así como tampoco para el cálculo del valor de las horas extras, debiendo tenerse en cuenta la modificación del R.D. 1637/95, a través del Real Decreto 2064/95, donde se considera cotizable los importes que excedan del 20% del Salario Mínimo Interprofesional establecido mensualmente para mayores de 18 años.

Artículo 48.° *Dietas y medias dietas.*

Las dietas que se establecen en el presente Convenio Colectivo Provincial para 2008 serán:

Dieta: 39,60 euros/día.
Media dieta: 11,46 euros/día.

La dieta completa no se devengará en los casos de suspensión legal del contrato de trabajo, salvo en los casos de I.T. en los que la empresa mantenga el desplazamiento.

Artículo 49.° *Indemnizaciones.*

1. Se establecen las siguientes indemnizaciones para todos los trabajadores afectados por este Convenio:

a) En caso de muerte derivada de enfermedad común o accidente no laboral, el importe de una mensualidad de todos los conceptos de la tabla del Convenio vigente.

b) En caso de muerte, incapacidad permanente absoluta o gran invalidez derivada de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, las empresas se obligan a suscribir una póliza de la siguiente cuantía, para los años respectivos:

En el año 2008: 44.000 euros.
En el año 2009: 45.000 euros.
En el año 2010: 46.000 euros.
En el año 2011: 47.000 euros.

c) En caso de incapacidad permanente total derivada de accidente de trabajo o enfermedad profesional:

En el año 2008: 25.000 euros.
En el año 2009: 26.000 euros.
En el año 2010: 27.000 euros.
En el año 2011: 28.000 euros.

2. Salvo designación expresa de beneficiarios por el asegurado, la indemnización se hará efectiva al trabajador accidentado o, en caso de fallecimiento, a los herederos legales del trabajador.

3. Las indemnizaciones previstas en los apartados b) y c) de este artículo serán consideradas a cuenta de cualesquiera otras cantidades que pudieran ser reconocidas como consecuencia de la declaración de la responsabilidad civil de la empresa por la ocurrencia de alguna de las contingencias contempladas en este artículo, debiendo deducirse de éstas en todo caso habida cuenta de la naturaleza civil que tienen las mismas y ambas partes le reconocen.

4. A los efectos de acreditar el derecho a las indemnizaciones aquí pactadas, se considerará como fecha del hecho causante aquella en la que se produce el accidente de trabajo o la causa determinante de la enfermedad profesional.

5. Las indemnizaciones pactadas comenzarán a los 30 días de la publicación del Convenio General.

Artículo 50.° *Incapacidad por enfermedad o accidente de trabajo.*

Las empresas completarán la indemnización que el trabajador perciba de la Seguridad Social en los siguientes supuestos:

a) En el caso de baja por enfermedad común, las empresas completarán, a partir de los 21 días siguientes a la baja médica o facultativa del trabajador en situación de Incapacidad laboral Transitoria, la indemnización que el trabajador perciba de la Seguridad Social hasta alcanzar la remuneración que por concepto de salario base y plus de asistencia hubiere percibido de haber estado trabajando.

b) En caso de baja por accidente laboral y en el caso de baja por enfermedad común cuando la misma implique hospitalización, del trabajador, las empresas completarán desde el primer día de baja las indemnizaciones que el trabajador perciba por la Seguridad Social hasta el 100 por 100 del salario base, plus de asistencia y parte proporcional de las pagas extraordinarias que el trabajador hubiese percibido de haber estado trabajando.

Capítulo VIII
Tiempo de trabajo

Artículo 51.° *Jornada ordinaria de trabajo.*

1. Para el año 2008, se establece una jornada de 40 horas semanales de trabajo efectivo alcanzando 1.746 horas en cómputo anual y declarándose inhábiles, con carácter exclusivo para dicho año los siguientes días.

Se declaran días inhábiles de convenio los siguientes:

27 de junio.
31 de octubre.
24 de diciembre.
26 de diciembre.
31 de diciembre.

En los días inhábiles reseñados se abonará el plus de asistencia.

Al objeto de ajustar el calendario laboral a las horas de trabajo efectivo fijadas en el Convenio General del Sector, se establece una reducción de dos horas en la jornada de trabajo del día 26 de junio, entendiéndose que tal día se realizarán seis horas de trabajo efectivo.

Previo acuerdo entre empresa y trabajadores, se podrá sustituir el día 27 de junio por el día 10 de octubre como inhábil de convenio, en cuyo caso se establecería una jornada reducida de 7 horas efectivas de trabajo para los días 26 y 27 de junio. Semejante criterio de jornada de 7 horas de trabajo efectivo para los días 26 y 27 de junio podrá considerarse para el caso de las empresas que hayan disfrutado de algún día inhábil de convenio, si fuese compensado con el día 27 de junio.

En caso de no existir acuerdo entre empresa y trabajadores, regirá el calendario inicialmente acordado, en cuya virtud, el día 27 de junio es declarado inhábil de convenio.

La jornada ordinaria anual durante el período de vigencia del IV Convenio General será la que se establece a continuación:

Año 2008: 1.746 horas.
Año 2009: 1.738 horas.
Año 2010: 1.738 horas.
Año 2011: 1.738 horas.

2. Las empresas que, de acuerdo con la representación legal de los trabajadores, establezcan un calendario distribuyendo la jornada laboral pactada, antes del día 30 de enero de cada año, en los centros estables y en las obras, con objeto de coordinar las actividades en la empresa, se regirán por el mismo. En dicho calendario se establecerán los días laborables y las horas diarias, que no podrán ser más de nueve.

En ausencia de calendario pactado en los centros de trabajo en los plazos previstos, se observará el calendario establecido en el Convenio Provincial.

3. En cada centro de trabajo la empresa expondrá en lugar visible el calendario laboral pactado en el Convenio provincial o, en su caso, autonómico, o para el propio centro de trabajo.

Artículo 52.° *Horario de trabajo.*

El horario de trabajo durante la vigencia de este Convenio será de 8 horas de trabajo efectivo de lunes a viernes.

La jornada intensiva se fija desde el día 30 de junio hasta el día 29 de agosto, ambos inclusive, siendo la jornada de trabajo de siete horas efectivas de lunes a viernes, entendiéndose incluido los 15 minutos para el bocadillo.

Artículo 53.° *Prolongación de la jornada.*

El trabajo de los operarios con funciones de mantenimiento y reparación de instalaciones o maquinarias, necesarias para el reanudación o continuidad del proceso productivo, así como del personal que ponga en marcha o cierre el trabajo de los demás, podrá prolongarse por el tiempo necesario, sin que el exceso sobre la jornada ordinaria se compute como horas extraordinarias, debiendo abonarse, como mínimo, a prorrata del valor de la hora extraordinaria de trabajo.

Artículo 54.° *Turno de trabajo.*

1. Las empresas podrán establecer turnos de trabajo por razones económicas, técnicas, organizativas o productivas, salvo que implique modificación de condiciones de trabajo, en cuyo caso será preceptivo el acuerdo con los representantes de los trabajadores si los hubiere.

2. Las empresas que, por las características de su actividad, necesiten establecer jornada ininterrumpida durante las veinticuatro horas del día, organizarán los turnos de tal modo que, salvo adscripción voluntaria, cada trabajador no podrá permanecer en el turno de noche más de dos semanas consecutivas.

3. En las empresas en que se realice actividad laboral por equipos de trabajo en régimen de turnos, se podrán computar por períodos de hasta cuatro semanas el medio día de descanso semanal previsto en el apartado 1 del artículo 37 del

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y en los términos que establezca la vigente normativa al respecto.

4. En las empresas que tengan establecidos sistemas de turnos, el trabajador viene obligado a permanecer en su puesto de trabajo hasta la llegada del relevo. El tiempo trabajado durante la espera, sin perjuicio de su abono a prorrata del valor de la hora extraordinaria de trabajo, no se computará como jornada extraordinaria.

5. Cuando resulte necesario al objeto de prevenir la salud de una trabajadora embarazada o el feto, ésta no realizará turno de noche si así se determina por prescripción facultativa.

Artículo 55.° *Recuperación de horas no trabajadas.*

El 70% de las horas no trabajadas por interrupción de la actividad, debido a causas de fuerza mayor, accidentes atmosféricos, inclemencias del tiempo, falta de suministros, o cualquier otra causa no imputable a la empresa, se recuperarán a razón de una hora diaria en los días laborables siguientes, previa comunicación a los trabajadores afectados y, en su caso, a sus representantes legales en el centro de trabajo, sin perjuicio de lo establecido en la disposición final décima.

En el supuesto de que la referida interrupción alcance un período de tiempo superior a veinticuatro horas efectivas de trabajo, se estará a lo dispuesto en materia de suspensión del contrato, por causa de fuerza mayor, en el presente Convenio.

Artículo 56.° *Inclemencias del tiempo en casos especiales.*

Tratamiento específico por las especiales características que en él concurren merece en este artículo la actividad de extracción de áridos del río, para la que se deja expresamente convenido que, si por motivos y condicionamientos ajenos a la empresa y al trabajador (nieblas, venidas súbitas de aguas, temporales, etc), hubiera necesidad de retrasar el comienzo de la jornada laboral, las horas o espacios de tiempo transcurridos hasta ese momento se abonarán como horas normales y tendrán la consideración de recuperables.

Las llamadas horas muertas de trabajo en la actividad aludida en el párrafo anterior, tales como la imposibilidad de cargas por nieblas, venidas súbitas, temporales, etc., que una vez iniciado el trabajo pudieran sobrevenir, serán abonadas por las empresas como horas normales no recuperables, pero con un incremento único del 50% sobre las dos primeras horas, y las restantes, al 100%. Ello, sin embargo, no constituye óbice para que las horas efectivamente trabajadas que revistan la consideración de extraordinarias se hagan efectivas, siempre con arreglo a lo pactado en este Convenio en la normativa general.

Artículo 57.° *Jornadas especiales.*

Se exceptúan de la aplicación del régimen de jornada ordinaria de trabajo, previsto con carácter general en el presente Convenio Colectivo, las actividades siguientes:

a) La jornada de los porteros, guardas y vigilantes, será de 72 horas semanales, remunerándose a prorrata de su salario base las que excedan de la jornada ordinaria establecida, con carácter general, en el presente Convenio.

b) En la realización de trabajos subterráneos en que concurran circunstancias de especial penosidad, derivadas de condiciones anormales de temperatura, humedad o como consecuencia del esfuerzo suplementario debido a la posición inhabitual del cuerpo al trabajar, la jornada ordinaria semanal de trabajo no podrá ser superior a 35 horas, sin que, en ningún caso, su distribución diaria pueda exceder de seis horas.

c) Los trabajos en los denominados «cajones de aire comprimido», tendrán la duración que señala la Orden Ministerial de 20 de enero de 1956.

d) Las empresas que estén abonando compensaciones económicas por trabajos excepcionalmente tóxicos, penosos o peligrosos, podrán pactar su sustitución por reducciones de jornada, en los términos que, en cada caso, se establezcan.

Artículo 58.° *Vacaciones.*

1. El personal afectado por el presente Convenio Colectivo, sea cual fuere su modalidad de contratación laboral, tendrá derecho al disfrute de un período de vacaciones anuales retribuidas de treinta días naturales de duración, de los cuales veintiún días tendrán que ser laborables, pudiéndose distribuir éstos en períodos de al menos diez días laborables e iniciándose, en cualquier caso, su disfrute, en día laborable que no sea viernes.

2. Las vacaciones se disfrutarán por años naturales. El primer año de prestación de servicios en la empresa sólo se tendrá derecho al disfrute de la parte proporcional correspondiente al tiempo realmente trabajado durante dicho año.

3. El derecho a vacaciones no es susceptible de compensación económica. No obstante, el personal que cese durante el transcurso del año, tendrá derecho al abono del salario correspondiente a la parte de vacaciones devengadas y no disfrutadas, como concepto integrante de la liquidación por su baja en la empresa.

4. A efectos del devengo de vacaciones, se considerará como tiempo efectivamente trabajado el correspondiente a la situación de incapacidad temporal, sea cual fuere su causa. No obstante, dado que el derecho al disfrute de vacaciones caduca con el transcurso del año natural, se perderá el mismo si al vencimiento de éste el trabajador continuase de baja, aunque mantendrá el derecho a percibir la diferencia que pudiera existir entre la retribución de vacaciones y la prestación de incapacidad temporal.

5. Cuando el período de vacaciones fijado en el calendario de vacaciones de la empresa coincida en el tiempo con una incapacidad temporal derivada del embarazo, el parto o la lactancia natural o con el período de suspensión del contrato de trabajo previsto en el artículo 48.4 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, se tendrá derecho a disfrutar las vacaciones en fecha distinta a la de la incapacidad temporal o a la del disfrute del permiso que por aplicación de dicho precepto le correspondiera, al finalizar el período de suspensión, aunque haya terminado el año natural a que correspondan.

6. Una vez iniciado el disfrute del período reglamentario de vacaciones, si sobreviene la situación de incapacidad temporal, la duración de la misma se computará como días de vacación, sin perjuicio del derecho del trabajador a percibir la diferencia que pudiera existir entre la retribución correspondiente a vacaciones y la prestación de incapacidad temporal.

Si la Incapacidad Temporal se produjera después de pactada la fecha de inicio para el disfrute individual de las vacaciones y antes de llegar dicha fecha, el trabajador mantendrá el derecho a disfrutar las vacaciones hasta el transcurso del año natural, acordándose un nuevo período de disfrute después de producido el alta de la Incapacidad Temporal.

El párrafo anterior no será de aplicación en los supuestos de vacaciones colectivas de todo un centro de trabajo.

7. El disfrute de las vacaciones, como norma general y salvo pacto en contrario, tendrá carácter ininterrumpido.

8. La retribución de vacaciones consistirá en la cantidad fija establecida en el Anexo II del presente Convenio.

9. Los trabajadores o trabajadoras con hijos o personas dependientes a cargo, tendrán preferencia a la hora de elegir el turno de vacaciones para que le coincida con los períodos de vacaciones escolares. Asimismo, las mujeres víctimas de violencia de género, tendrán preferencia a la hora de elegir el turno de vacaciones, debido a su situación más vulnerable y mientras dure su proceso judicial.

Artículo 59.° *Permisos y licencias.*

1. El trabajador, previo aviso de al menos cuarenta y ocho horas, salvo acreditada urgencia y justificación posterior se encuentra facultado para ausentarse del trabajo, manteniendo el derecho a la percepción de todos aquellos conceptos retributivos que no se encuentren vinculados de forma expresa a la prestación efectiva de la actividad laboral, por alguno de los motivos y por el tiempo siguiente:

a) Quince días naturales en caso de matrimonio.

b) Dos días naturales, de los cuales al menos uno deberá ser laborable, por nacimiento o adopción de un hijo. En el caso de trabajadores no comunitarios o comunitarios de países no colindantes con España el permiso será, siempre que acrediten efectivamente la realización del desplazamiento a su país de origen, de cinco días naturales, pudiéndose ampliar hasta ocho días con el consentimiento de la empresa, pero siendo exclusivamente retribuidos los cinco días antes señalados.

c) Un día por matrimonio de hijos.

d) Tres días naturales por fallecimiento del cónyuge y parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad. En el caso de trabajadores no comunitarios o comunitarios de países no colindantes con España el permiso será, siempre que acrediten efectivamente la realización del desplazamiento a su país de origen, de seis días naturales, pudiéndose ampliar hasta ocho días con el consentimiento de la empresa, pero siendo exclusivamente retribuidos los seis días antes señalados.

e) Dos días naturales por enfermedad o accidente grave, u hospitalización del cónyuge y parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad.

f) Un día por traslado del domicilio habitual.

g) Por el tiempo necesario para concurrir a exámenes, como consecuencia de los estudios que esté realizando en centros de enseñanza, universitarios o de formación profesional, de carácter público o privado, reconocidos.

Cuando por los motivos expresados en los apartados b), c) d) y e), el trabajador necesite efectuar un desplazamiento al efecto, los plazos señalados en los mismos se incrementarán en dos días naturales, salvo los trabajadores no comunitarios o comunitarios no colindantes con España que se acojan a lo dispuesto en los últimos incisos de los apartados b) y d).

Los supuestos contemplados en los apartados precedentes cuando concurran las circunstancias previstas en los mismos se extenderán asimismo a las parejas de hecho siempre que consten inscritas en el registro correspondiente

2. En las mismas condiciones que las previstas en el apartado 1 del presente artículo, el trabajador podrá ausentarse del trabajo por el tiempo necesario para el cumplimiento de un deber inexcusable de carácter público y personal. Cuando conste en una norma legal un período determinado de ausencia, se estará a lo que ésta disponga en cuanto a su duración y compensación económica.

En el supuesto de que, por el cumplimiento del deber o desempeño del cargo público, el trabajador perciba una compensación económica, cualquiera que sea su denominación, se descontará el importe de la misma de la retribución a que tuviera derecho en la empresa.

Cuando el cumplimiento del deber antes referido, suponga la imposibilidad de prestación de trabajo en más del 25% de las horas laborables en un período de tres meses, la empresa se encuentra facultada para decidir el paso del trabajador afectado a la situación de excedencia forzosa, con todos los efectos inherentes a la misma.

3. Las trabajadoras, por lactancia de un hijo menor de nueve meses, tendrán derecho, sin pérdida alguna de retribución, a una hora diaria de ausencia del trabajo, que podrán dividir en dos fracciones. La duración del permiso se incrementará proporcionalmente en los casos de parto múltiple. La mujer, por su voluntad, e igualmente sin pérdida de retribución, podrá sustituir este derecho por una reducción de la jornada laboral en media hora diaria con la misma finalidad o acumularlo en jornadas completas, conforme al acuerdo a que llegue con la empresa. Este permiso podrá ser disfrutado indistintamente por el padre o la madre en caso de que ambos trabajen, siempre que quede acreditado mediante certificación de la empresa en que trabaje la madre que ésta no ha ejercitado en la misma este derecho. El tiempo dedicado a este permiso de lactancia podrá ser acumulado para su disfrute a propuesta del trabajador.

4. El trabajador que, por razones de guarda legal, tenga a su cuidado directo a algún menor de 8 años o a un persona con discapacidad física, psíquica o sensorial que no desempeñe otra actividad retribuida, tendrá derecho a una reducción de la jornada de trabajo entre al menos un tercio y un máximo de la mitad de la duración de aquélla, con la disminución proporcional del salario.

El ejercicio de este derecho por parte del trabajador durante los primeros nueve meses de vida del menor, es incompatible con el previsto en el apartado 3 del presente artículo.

Tendrá el mismo derecho quien precise encargarse del cuidado directo de un familiar, hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad, que por razones de edad, accidente o enfermedad no pueda valerse por sí mismo, y que no desempeñe actividad retribuida.

La reducción de jornada contemplada en el presente apartado constituye un derecho individual de los trabajadores, mujeres y hombres. No obstante, si dos o más trabajadores de la misma empresa generasen este derecho por el mismo sujeto causante, el empresario podrá limitar su ejercicio simultáneo por razones justificadas de funcionamiento de la empresa.

Capítulo IX
Movilidad funcional

Artículo 60.° *Cambio de puesto de trabajo.*

Se entiende por movilidad funcional la que se deriva de la facultad que tiene el empresario para decidir el cambio de puesto de trabajo de sus trabajadores, cuando lo estime necesario para la buena marcha de la organización, siempre que se efectúe sin perjuicio de los derechos económicos y profesionales que correspondan a éstos, y se respeten las limitaciones exigidas por las titulaciones académicas o profesionales que se requieran para ejercer la prestación laboral de que se trate y la pertenencia al grupo profesional correspondiente.

Artículo 61.° *Trabajos de superior categoría.*

1. Por necesidades organizativas, de producción o de contratación, el trabajador podrá ser destinado a ocupar un puesto de superior categoría a la que tuviera reconocida por plazo que no exceda de seis meses durante un año, u ocho durante dos años, teniendo derecho a percibir, mientras se encuentre en tal situación, la remuneración correspondiente a la función efectivamente desempeñada.

2. Tras dicho período, el trabajador podrá reclamar de la empresa la clasificación profesional adecuada y, si ésta no resolviese favorablemente, al respecto, en un plazo de quince días, y previo informe, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores, podrá reclamarla ante la jurisdicción competente, y surtirá efectos, si es estimada la reclamación y una vez firme la resolución correspondiente, a partir del día en que el interesado solicitó, por escrito su adecuada clasificación.

3. Cuando se realicen funciones de categoría superior, pero no proceda el ascenso por no reunir el interesado los requisitos precisos al respecto, el trabajador tendrá derecho a percibir la diferencia retributiva existente entre la categoría asignada y la de la función efectivamente realizada.

4. Se exceptúan de lo anteriormente dispuesto, los trabajos de categoría superior que el trabajador realice, de común acuerdo con la empresa, con el fin de prepararse para el ascenso.

5. Lo dispuesto en este artículo no será aplicable, salvo en lo que se refiere a la retribución, incapacidad temporal, maternidad, permiso y excedencias en los que la sustitución comprenderá todo el tiempo que duren las circunstancias que la hayan motivado.

Artículo 62.° *Trabajos de inferior categoría.*

1. La empresa, por necesidades perentorias, transitorias o imprevisibles, podrá destinar a un trabajador a realizar tareas correspondientes a una categoría profesional inferior a la suya

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

por el tiempo imprescindible, y comunicándolo, a los representantes legales de los trabajadores, si los hubiere, no pudiendo el interesado negarse a efectuar el trabajo encomendado, siempre que ello no perjudique su formación profesional. En esta situación, el trabajador seguirá percibiendo la remuneración que, por su categoría y función anterior, le corresponda.

2. A un trabajador no se le podrá imponer la realización de trabajos propios de categoría inferior durante más de tres meses al año, mientras todos los trabajadores de la misma categoría no hayan rotado en la realización de dichas tareas.

No se considerarán a efectos del cómputo los supuestos de avería o fuerza mayor.

3. Si el destino de inferior categoría profesional hubiera sido solicitado por el propio trabajador, se asignará a éste la retribución que le corresponda por la función efectivamente desempeñada, pero no se podrá exigir que realice trabajos de categoría superior a aquella por la que se le retribuye.

Artículo 63.° *Personal de capacidad disminuida.*

1. El personal que, por edad u otra circunstancia, haya experimentado una disminución en su capacidad para realizar las funciones que le competen, podrá ser destinado por la empresa a trabajos adecuados a sus condiciones actuales, siempre que existan posibilidades para ello, asignándosele la clasificación profesional que le corresponda de acuerdo con sus nuevos cometidos, así como la remuneración correspondiente a su nueva categoría profesional.

2. Cuando en la empresa existan puestos disponibles para ser ocupados por trabajadores con capacidad disminuida, tendrán preferencia para desempeñarlos, a igualdad de condiciones, y en su caso, los trabajadores de la propia empresa en los términos expresados en el apartado anterior.

3. El trabajador que no esté conforme con su paso a la situación de capacidad disminuida o con la nueva categoría que se asigne podrá interponer la oportuna reclamación ante la jurisdicción competente.

Artículo 64.° *Trabajos susceptibles de originar un perjuicio para la salud sin merma de la capacidad laboral.*

1. Cuando un trabajador, sin merma de su capacidad laboral, pudiera resultar previsiblemente y con cierto fundamento, perjudicado en su salud, con motivo u ocasión del trabajo que habitualmente realiza, a criterio del Médico de Empresa o facultativo designado por ésta a tal efecto, podrá ser destinado por la empresa a un nuevo puesto de trabajo, si lo hubiese, en el que no exista tal riesgo o peligro y adecuado a su nivel de conocimientos y experiencia, asignándosele la clasificación profesional correspondiente a sus nuevas funciones, así como la remuneración que corresponda a éstas.

En este sentido, las trabajadoras embarazadas podrán solicitar un cambio de puesto de trabajo, si un informe médico certifica que sus condiciones de trabajo suponen un riesgo para ellas o para el feto, ampliándose este derecho al periodo de lactancia si persiste el riesgo.

2. Si el trabajador no estuviese conforme con el cambio de puesto, podrá interponer la oportuna reclamación ante la jurisdicción competente.

Capítulo X
Movilidad geográfica

Artículo 65.° *Conceptos generales.*

1. Las empresas podrán desplazar a su personal a otros centros de trabajo distintos de aquel en que presten sus servicios durante cualquier plazo de tiempo, fundamentando dicho desplazamiento en razones económicas, técnicas, organizativas, de producción o de contratación.

Esta facultad deriva, por una parte, del carácter móvil del trabajo en las empresas del sector, como consecuencia de la inevitable temporalidad de la realización de su actividad, y a tenor de la excepción prevista en el artículo 40.1. del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y, por otra, de la competencia atribuida al empresario en materia de ordenación del trabajo en el artículo 20 de este Convenio.

2. Cuando el desplazamiento se produzca a un centro de trabajo situado en distinto término municipal y que, además, diste 15 kms o más del centro de trabajo de partida y de la residencia habitual del trabajador, dará lugar a los siguientes conceptos compensatorios:

a) Si el desplazamiento es de duración que no exceda de un año, se devengarán dietas, si no puede pernoctar en su residencia habitual, y medias dietas, si puede pernoctar en ella.

b) Si el desplazamiento es de duración superior a un año, e implica cambio de residencia, se devengará una indemnización compensatoria en la cuantía y condiciones establecidas en el apartado siguiente. Además, se devengarán los gastos de viaje del trabajador y su familia, los gastos de traslado de muebles y enseres y cinco días de dieta por cada persona que viaje de las que compongan la familia y convivan con el desplazado.

3. La indemnización compensatoria, establecida en el apartado anterior para el supuesto de desplazamiento superior a un año que implique cambio de residencia, se aplicará conforme a las siguientes reglas:

a) Será equivalente al 35 por 100 de las percepciones anuales brutas del trabajador en jornada ordinaria y de carácter salarial en el momento de realizarse el cambio de centro; el 20 por 100 de las mismas al comenzar el segundo; el 10 por 100 al comenzar el tercer año y el 10 por 100 al comenzar el cuarto año, siempre sobre la base inicial.

b) En caso de que se produzca un nuevo desplazamiento de duración superior a un año, con cambio de residencia, antes de transcurridos cuatro años desde el anterior, se dará por finalizada la secuencia indemnizatoria iniciándose una nueva, tomando como base la retribución que se viniera percibiendo en ese momento.

De la indemnización percibida por el primer desplazamiento no se deducirá cantidad alguna de la anualidad en curso al fijar la nueva secuencia indemnizatoria.

c) En el supuesto de que se extinguiera el contrato de trabajo antes de transcurridos cuatro años desde un desplazamiento de duración superior a un año, con cambio de residencia, solamente se devengará la parte proporcional de la indemnización compensatoria correspondiente a la anualidad en que se produzca la extinción.

4. En los desplazamientos voluntarios mediante petición escrita del trabajador, no procederán las compensaciones y derechos regulados en este capítulo.

5. La trabajadora víctima de violencia de género que se vea obligada a abandonar el puesto de trabajo en la localidad donde venía prestando sus servicios, para hacer efectiva su protección o su derecho a la asistencia social integral, tendrá derecho preferente a ocupar otro puesto de trabajo, del mismo grupo profesional o categoría equivalente, que la empresa tenga vacante en cualquier otro de sus centros de trabajo.

En tales supuestos, la empresa estará obligada a comunicar a la trabajadora las vacantes existentes en dicho momento o las que se pudieran producir en el futuro.

El traslado o el cambio de centro de trabajo tendrán una duración inicial de seis meses, durante los cuales la empresa tendrá la obligación de reservar el puesto de trabajo que anteriormente ocupaba la trabajadora.

Terminado este período, la trabajadora podrá optar entre el regreso a su puesto de trabajo anterior o la continuidad en el nuevo. En este último caso, decaerá la mencionada obligación de reserva.

Artículo 66.° *Preaviso, ejecutividad e impugnación de la orden de desplazamiento.*

1. Si el desplazamiento es de duración que no exceda de un año, el empresario deberá preavisar por escrito al trabajador con una antelación mínima de tres días, o cinco si el desplazamiento es superior a tres meses, haciendo constar las condiciones y duración prevista.

2. Si el desplazamiento es de duración superior a un año, el preaviso será de 15 días para la incorporación inicial del trabajador al nuevo puesto, sin perjuicio de que realice su conveniencia el traslado de familia, muebles y enseres, a cuyos efectos el empresario facilitará y costeará los viajes necesarios a su localidad de origen. El desplazamiento deberá ser comunicado simultáneamente a los representantes de los trabajadores.

3. No se requerirá preaviso cuando el trabajador pueda pernoctar en su residencia habitual, ni en los casos de urgente necesidad.

4. En todos los casos, la orden de desplazamiento es ejecutiva para el trabajador, sin perjuicio de la posible impugnación judicial.

Artículo 67.° *Descanso.*

1. Por cada tres meses de desplazamiento continuado de duración que no exceda de un año, sin posibilidad de pernoctar en el lugar de residencia habitual, el trabajador tendrá derecho a un mínimo de cuatro días laborales retribuidos en dicho lugar, sin computar como tales los de viaje, cuyos billetes o su importe, serán e cuenta del empresario.

Tales días de descanso deberán hacerse efectivos dentro del término de los quince días naturales inmediatamente posteriores a la fecha de vencimiento de cada período de tres meses de desplazamiento.

2. Por acuerdo individual, podrá pactarse la acumulación de estos días, añadiéndose, incluso, al período de vacaciones anuales.

Artículo 68.° *Dietas.*

1. La dieta es un concepto extrasalarial, de naturaleza indemnizatoria o compensatoria, y de carácter irregular, que tiene con finalidad el resarcimiento o compensación de los gastos de manutención y alojamiento del trabajador, ocasionados como consecuencia de la situación de desplazamiento.

2. El trabajador percibirá dieta completa cuando, como consecuencia del desplazamiento, no pueda pernoctar en su residencia habitual. Se devengará siempre por día natural.

3. Cuando el empresario organice y costee la manutención y alojamiento del personal desplazado, siempre que reúna las condiciones exigibles y suficientes, solamente satisfará el 20 por 100 de la dieta completa.

4. Se devengará media dieta cuando, como consecuencia del desplazamiento, el trabajador afectado tenga necesidad de realizar la comida fuera de su residencia habitual y no le fuera suministrada por la empresa y pueda pernoctar en la citada residencia. La media dieta se devengará por día efectivo trabajado.

5. Las dietas o medias dietas se percibirán siempre con independencia de la retribución del trabajador y en las mismas fechas que ésta; pero en los desplazamientos de más de una semana de duración, aquel podrá solicitar anticipos quincenales a cuenta, y a justificar, sobre las mencionadas dietas.

6. Los importes de las dietas completas y medias dietas, son los que se fijan en el artículo 48 de este Convenio.

7. La dieta completa no se devengará en los casos de suspensión legal del contrato de trabajo, salvo en los casos de Incapacidad Temporal en los que la empresa mantenga el desplazamiento.

Artículo 69.° *Locomoción.*

Serán de cuenta de la empresa los gastos de locomoción que se originen como consecuencia de la situación de desplazamiento, ya sea poniendo medios propios a disposición del trabajador, ya abonándole la compensación correspondiente.

Artículo 70.° *Prioridad de permanencia.*

Tienen prioridad para ser los últimos en estar afectados por cualquier desplazamiento a población distinta del lugar de su residencia habitual, los representantes legales de los trabajadores, dentro de su categoría y especialidad profesional u oficio.

Artículo 71.° *Condiciones de trabajo en el centro de llegada o destino.*

1. El personal desplazado quedará vinculado a la jornada, horario de trabajo y calendario vigente en la obra o centro de trabajo de llegada. No obstante, en el supuesto de que la jornada de trabajo correspondiente al centro de origen, fuese inferior a la del de llegada, se abonará el exceso como horas extraordinarias que no computarán para el límite de número de horas.

2. La dieta o media dieta, en su caso, a percibir por el personal desplazado, será la que corresponda de acuerdo con el Convenio Colectivo provincial del lugar de llegada.

3. El trabajador desplazado deberá facilitar, en cuanto de él dependa, su inscripción en el Libro de Matrícula del nuevo centro de trabajo, así como cuantos restantes trámites fuesen precisos en orden a la regulación de su nueva situación.

Artículo 72.° *Obras de larga extensión.*

1. Son aquellas en las que el lugar de prestación de trabajo resulta variable a lo largo de un determinado territorio o zona, bien sea mediante tajos continuos o discontinuos, pudiendo abarcar varios términos municipales o incluso provincias, pero de tal modo que, a efectos técnicos y de organización empresarial, formen parte de una única unidad estructural.

2. La prestación de actividad laboral a lo largo de cualesquiera de los tajos o centros de trabajo integrantes de esta modalidad de obras, no constituye desplazamiento en sentido técnico, por lo que tales supuestos están excluidos del régimen jurídico previsto en el presente capítulo, si bien el tiempo invertido en esa movilidad dentro de la obra se computará como trabajado.

3. No obstante lo establecido en el apartado anterior, si como consecuencia de la prestación de servicios en estas obras, el trabajador no pudiera pernoctar en el lugar de sus residencia habitual, devengará el derecho a la percepción de dieta completa, así como a ser resarcido por la Empresa de los gastos de viaje de ida y vuelta al lugar específico de trabajo.

4. Cuando las citadas obras discurran por ámbitos territoriales correspondientes a varias provincias será de aplicación, en su caso, la dieta del convenio colectivo del lugar de prestación efectiva de la actividad del trabajador. En el caso de que un determinado tajo o centro de trabajo se encuentre en el límite geográfico entre dos provincias, será de aplicación la del Convenio Colectivo correspondiente al lugar donde se preste la actividad laboral durante un mayor período de tiempo.

Artículo 73.° *Traslado de centro de trabajo.*

1. El traslado total o parcial de las instalaciones que no exija cambio de residencia habitual a los trabajadores afectados, será facultad del empresario, previo informe, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores, que deberán emitirlo en el plazo de 15 días a partir de aquél en que se les haya notificado la decisión correspondiente.

2. Si dicho traslado supusiera cambio de residencia habitual, a falta de aceptación, en su caso, por parte de los representantes legales de los trabajadores, habrá que estar para poder llevarlo a efecto, a las restantes disposiciones establecidas al respecto en el artículo 40.2 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, y, en cuanto a sus condiciones, a lo previsto a tales efectos en el Convenio General del Sector y en este Convenio.

Artículo 74.° *Residencia habitual.*

1. Se entenderá por residencia habitual del trabajador la del domicilio o residencia que, con tal carácter, haya señalado éste, lo que es preceptivo, al ingresar en la empresa, debiendo comunicar a ésta los cambios que se produzcan al respecto durante la vigencia del correspondiente contrato de trabajo.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

2. Los cambios de residencia habitual del trabajador que se produzcan durante el transcurso de la relación laboral, y que no se hayan comunicado por éste a su disposición de este Convenio y demás normativa que sea de aplicación.

3. Los cambios de residencia habitual del trabajador, que no vengan obligados por decisiones de su empresa, no darán lugar, por sí solos, a derecho o compensación alguno a su favor, aunque, como es preceptivo, le deban ser comunicados a ésta.

4. A los efectos del presente capítulo, se entenderá que un desplazamiento implica cambio de residencia habitual, cuando razonablemente imposibilite o haga especialmente gravoso u oneroso al trabajador el desplazamiento diario al centro de destino desde dicha residencia, atendidas las circunstancias de distancia y tiempo invertido en recorrerla.

En ningún caso se entenderá que un desplazamiento implica cambio de residencia, cuando, con respecto al centro de trabajo de destino, se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

a) Que esté ubicado en el mismo término municipal que el de procedencia.

b) Que se encuentre más próximo de la residencia habitual del trabajador que el centro de procedencia.

Artículo 75.° *Causas y efectos de la suspensión.*

1. El contrato de trabajo podrá suspenderse por las siguientes causas:

a) Mutuo acuerdo de las partes.
b) Las consignadas validamente en el contrato.
c) Incapacidad temporal de los trabajadores.
d) Maternidad, paternidad, riesgo durante el embarazo , riesgo durante la lactancia natural de un menor de nueve meses, y adopción o acogimiento, tanto preadoptivo como permanente o simple, siempre que su duración no sea inferior a un año, aunque estos sean provisionales de menores de seis años, o menores de edad que superen los seis años cuando se trate de menores discapacitados o que por sus circunstancias y experiencias personales o por provenir del extranjero, tengan especiales dificultades de inserción social y familiar debidamente acreditadas por los Servicios Sociales competentes.
e) Ejercicio de cargo público representativo.
f) Privación de libertad del trabajador, mientras no exista sentencia condenatoria.
g) Suspensión de empleo y sueldo, por razones disciplinarias.
h) Fuerza mayor temporal.
i) Causas económicas, técnicas, organizativas o de producción que impidan la prestación y aceptación del trabajo.
j) Excedencia forzosa.
k) Ejercicio del derecho de huelga.
l) Cierre legal de la empresa.
m) Por decisión de la trabajadora que se vea obligada a abandonar su puesto de trabajo como consecuencia de ser víctima de violencia de género.

2. La suspensión exonera de las obligaciones recíprocas de trabajar y remunerar el trabajo.

3. Cuando la suspensión venga motivada por alguna de las causas previstas en los epígrafes f) y g) del apartado 1 de este artículo, y salvo acuerdo entre las partes, el tiempo de suspensión no computará a efectos de años de servicio.

Artículo 76.° *Suspensión del contrato por causas de fuerza mayor temporal.*

1. A efectos de la causa de suspensión prevista en la letra h) del apartado 1 del artículo anterior, tendrán la consideración de fuerza mayor temporal, entre otras, siempre que resulten imprevisibles, o siendo previsibles, resulten inevitables, las situaciones siguientes:

a) Imposibilidad de recepción de acopios, materiales o suministro de los mismos.

b) Corte del suministro de energía, por causas ajenas a la empresa.

c) Fenómenos climatológicos que impidan la normal realización de los trabajos.

d) Paralización de la obra o parte de ésta, por orden gubernativa, resolución administrativa u otras causas similares ajenas a la voluntad del empresario, sin perjuicio de lo establecido, al respecto, para el contrato fijo de obra, en el presente Convenio.

e) Paralización de la actividad de los trabajadores en la obra, acordada por decisión mayoritaria de los representantes legales de aquellos o, en su caso, de los delegados de prevención, cuando dicha paralización se mantenga con posterioridad y en contra del preceptivo pronunciamiento en el plazo de veinticuatro horas de la autoridad laboral.

2. En todos estos supuestos, se aplicará el procedimiento previsto en el artículo 51.12 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Capítulo XI

Suspensión y extinción de la relación laboral

Artículo 77.° *Excedencia forzosa.*

1. Los supuestos de excedencia forzosa previstos en la Ley darán lugar al derecho a la conservación del puesto de trabajo y al cómputo de la antigüedad durante su vigencia. El reingreso se solicitará dentro del mes siguiente al cese en el cargo que motivó la excedencia, perdiéndose el derecho al reingreso si se solicita transcurrido este plazo.

2. La duración del contrato de trabajo no se verá interrumpida por la situación de excedencia forzosa del trabajador, y en el caso de llegar el término del contrato durante el transcurso de la misma, se extinguirá dicho contrato previa su denuncia o preaviso, salvo pacto en contrario.

Artículo 78.° *Excedencia voluntaria por cuidado de familiares y las reguladas por pacto de las partes.*

1. El trabajador con, al menos, una antigüedad en la empresa de un año, tendrá derecho a que se le reconozca la posibilidad de situarse en excedencia voluntaria por un plazo no inferior a cuatro meses ni superior a cinco años. El trabajador en excedencia, conservará un derecho preferente al reingreso en las vacantes, de igual o similar categoría a la suya, que hubiera o se produjeran en la empresa, siempre que lo solicite con, al menos, un mes de antelación al término de la excedencia. El tiempo de excedencia no computará a efectos de años de servicio.

2. Los trabajadores tendrán derecho a un período de excedencia, no superior a tres años, para atender al cuidado de cada hijo, ya sea por naturaleza o por adopción, o en los supuestos de acogimiento, tanto permanente como preadoptivo, aunque éstos sean provisionales, a contar desde la fecha de nacimiento o, en su caso, de la resolución judicial o administrativa. El período de duración de la excedencia podrá disfrutarse de forma fraccionada.

También tendrá derecho a un período de excedencia, de duración no superior a dos años, salvo pacto en contrario, los trabajadores para atender el cuidado de un familiar, hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad, que por razones de edad, accidente, enfermedad o discapacidad no pueda valerse por sí mismo, y no desempeñe actividad retribuida.

En caso de que dos o más trabajadores de la misma empresa generasen este derecho por el mismo sujeto causante, el empresario podrá limitar su ejercicio simultáneo por razones justificadas de funcionamiento de la empresa.

Cuando un nuevo sujeto causante diera derecho a un nuevo período de excedencia, el inicio de la misma dará fin al que, en su caso, se viniera disfrutando.

El período en que el trabajador permanezca en situación de excedencia conforme a lo establecido en este apartado será computable a efectos de años de servicio y el trabajador tendrá derecho a la asistencia a cursos de formación profesional, a cuya participación deberá ser convocado por el empresario,

especialmente con ocasión de su incorporación, la cual deberá ser solicitada con, al menos, un mes de antelación al término de la excedencia. Durante el primer año tendrá derecho a la reserva de su puesto de trabajo. Transcurrido dicho plazo, la reserva quedará referida a un puesto de trabajo del mismo grupo profesional o categoría equivalente.

No obstante, cuando el trabajador forme parte de una familia que tenga reconocida oficialmente la condición de familia numerosa, la reserva de su puesto de trabajo se extenderá hasta un máximo de quince meses cuando se trate de una familia numerosa de categoría general, y hasta un máximo de dieciocho meses si se trata de categoría especial.

3. Durante el período de excedencia, el trabajador no podrá prestar sus servicios en otra empresa que se dedique a la misma actividad. Si así lo hiciera, perderá automáticamente su derecho al reingreso.

4. En las excedencias pactadas, se estará a lo que establezcan las partes.

Artículo 79.° *Causas y efectos de la extinción.*

En cuanto a la extinción del contrato de trabajo, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente y, en concreto, a lo establecido en el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores en sus artículos 49 a 57, ambos inclusive y a lo dispuesto en los artículos 17 y 18 de este Convenio.

Artículo 80.° *Ceses.*

La extinción del contrato, según el carácter del mismo, se ajustará a los siguientes requisitos:

a) Durante el período de prueba, las empresas y los trabajadores podrán dar por terminado su contrato sin necesidad de preaviso y sin derecho a indemnización alguna.

b) En los contratos temporales, la extinción se producirá cuando transcurra el plazo de duración fijado en los mismos, previa su denuncia, en su caso.

c) En cuanto al contrato en fijo de obra, se estará a lo dispuesto al respecto en la regulación que del mismo se efectúa en este Convenio.

Artículo 81.° *Finiquitos.*

El recibo de finiquito de la relación laboral entre empresa y trabajador, para que surta plenos efectos liberatorios, deberá extenderse obligatoriamente conforme al modelo que figura como Anexo número V de este Convenio y contará con los requisitos y formalidades establecidas en el CGSC.

La edición y provisión de dichos ejemplares correrá a cargo de la Confederación Nacional de la Construcción.

Toda comunicación de cese o de preaviso de cese deberá ir acompañado de una propuesta de finiquito en el modelo citado. Cuando se utilice como propuesta, no será preciso cumplimentar la parte que figura después de la fecha y lugar.

El recibo de finiquito, que será expedido por las organizaciones empresariales firmantes de este Convenio, numerado, sellado y fechado, tendrá validez únicamente dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha en que fue expedido.

Los finiquitos que incumplan cualesquiera de los requisitos formales señalados en este artículo, carecerán de validez y eficacia.

Una vez firmado por el trabajador, este recibo de finiquito surtirá los efectos liberatorios que le son propios.

En los supuestos de extinción de contrato por voluntad del trabajador, no serán e aplicación los párrafos segundo y tercero de este artículo.

El trabajador podrá estar asistido por un representante de los trabajadores en el acto de firma del recibo de finiquito, o en su defecto por un representante de los Sindicatos firmantes del presente Convenio, si así lo solicitase el trabajador.

Una vez que las nuevas tecnologías permitan la expedición del recibo del finiquito por medios telemáticos, el recibo de finiquito expedido por Gaesco mediante estos medios no sufrirá merma alguna en su validez y eficacia, pese a que ello implique modificación de su formato con respeto a su contenido.

2. Preavisos.

El preaviso o documento de cese de las relaciones laborales entre las empresas y los trabajadores, deberá extenderse obligatoriamente en el modelo que figura como Anexo número IV.

El citado documento de cese o preaviso será expedido por las organizaciones empresariales firmantes del Convenio y solo tendrá validez dentro de los 15 días naturales siguientes a la fecha de su expedición.

Los preavisos que incumplan cualquiera de los requisitos anteriormente señalados carecerán de validez y eficacia.

Artículo 82.° *Jubilación.*

1. Las partes firmantes del presente convenio, conscientes de que es necesario acometer una política de empleo encaminada a mejorar la estabilidad y la calidad del mismo, establecen la jubilación obligatoria a los sesenta y cinco años de edad, salvo pacto individual en contrario, de los trabajadores que tengan cubierto el período mínimo legal de carencia para obtenerla y cumplan los demás requisitos exigidos por la legislación de Seguridad Social para tener derecho a la pensión de jubilación en su modalidad contributiva.

2. Dicha medida se encuentra directamente vinculada al objetivo de mejora de la estabilidad en el empleo, cuya plasmación en el presente Convenio Colectivo se encuentra en la regulación del contrato fijo de obra del sector de la construcción previsto en el artículo 20, así como a la prolongación del plazo máximo de duración de los contratos eventuales por circunstancias de la producción, acumulación de tareas o exceso de pedidos, contemplada en el artículo 21 del presente Convenio.

3. Asimismo dicha jubilación obligatoria está vinculada al objetivo de mejora de la calidad del empleo a través de las distintas medidas incorporadas al presente Convenio en materia de prevención de riesgos laborales tales como la regulación de un organismo de carácter paritario en materia preventiva, el establecimiento de programas formativos y contenidos específicos en materia preventiva, el programa de acreditación sectorial de la formación recibida por el trabajador, y el establecimiento de la Fundación Laboral de la Construcción, cuyos objetivos son el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud y de la seguridad en el trabajo, así como elevar la cualificación profesional del sector, con el fin de profesionalizar y dignificar los distintos oficios y empleos del sector de la construcción.

Por otro lado con el establecimiento de la remuneración bruta mínima anual las partes firmantes incluyen una mejora en las condiciones retributivas del sector que redunda en la calidad de su empleo.

4. Respecto de la jubilación anticipada y parcial, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en cada momento.

Capítulo XII

Altas y bajas en Seguridad Social

Artículo 83.° *Personal de capacidad disminuida.*

1. El personal que, por edad u otra circunstancia, haya experimentado una disminución en su capacidad para realizar las funciones que le competen, podrá ser destinado por la empresa a trabajos adecuados a sus condiciones actuales, siempre que existan posibilidades para ello, asignándosele la clasificación profesional que proceda de acuerdo con sus nuevos cometidos, así como la remuneración correspondiente a su nueva categoría profesional.

2. Cuando en la empresa existan puestos disponibles para ser ocupados por trabajadores con capacidad disminuida, tendrán preferencia para desempeñarlos, a igualdad de condiciones, y en su caso, los trabajadores de la propia empresa en los términos expresados en el apartado anterior.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

3. El trabajador que no esté conforme con su paso a la situación de capacidad disminuida o con la nueva categoría que se le asigne, podrá interponer la oportuna reclamación ante la jurisdicción competente.

Capítulo XIII

Faltas y sanciones

Artículo 84.° *Criterios generales y clases de faltas.*

La empresa podrá sancionar, como falta laboral, las acciones u omisiones de los trabajadores que se produzcan con ocasión o como consecuencia de la relación laboral y que supongan una infracción o incumplimiento contractual de sus deberes laborales, de acuerdo con la tipificación y graduación de las faltas establecidas en el presente capítulo o en otras normas laborales o sociales.

Las faltas cometidas por los trabajadores al servicio de las empresas del sector, se clasificarán atendiendo a su importancia y, en su caso, a su reincidencia, en leves, graves, y muy graves, de conformidad con lo que se dispone en los artículos siguientes.

Artículo 85.° *Faltas leves.*

Se considerarán faltas leves las siguientes:

1. Hasta tres faltas de puntualidad en un mes, sin motivo justificado.

2. La no comunicación, con cuarenta y ocho horas como mínimo de antelación, de cualquier falta de asistencia al trabajo por causas justificadas, a no ser que se acredite la imposibilidad de hacerlo.

3. El abandono del centro o del puesto de trabajo, sin causa o motivo justificado, aún por breve tiempo, siempre que dicho abandono no fuera perjudicial para el desarrollo de la actividad productiva de la empresa o causa de daños o accidentes a sus compañeros de trabajo, en que podrá ser considerada como grave o muy grave.

4. Faltar al trabajo un día al mes, sin causa justificada.

5. La falta de atención y diligencia debidas en el desarrollo del trabajo encomendando, siempre y cuando no cause perjuicio de consideración a la empresa o a sus compañeros de trabajo, en cuyo supuesto podrá ser considerada como grave o muy grave.

6. Pequeños descuidos en la conservación del material.

7. No comunicar a la empresa cualquier variación de su situación que tenga incidencia en lo laboral, como el cambio de su residencia habitual.

8. La falta ocasional de aseo o limpieza personal, cuando ello ocasione reclamaciones o quejas de sus compañeros o jefes.

9. Las faltas de respeto, de escasa consideración, a sus compañeros, e incluso, a terceras personas ajenas a la empresa o centro de actividad, siempre que ello se produzca con motivo u ocasión del trabajo.

10. Permanecer en zonas o lugares distintos de aquellos en que se realice su trabajo, sin causa que lo justifique, o sin estar autorizado para ello.

11. Encontrarse en el local de trabajo, sin autorización, fuera de la jornada laboral.

12. La inobservancia de las normas en materia de prevención de riesgos laborales, que no entrañen riesgos grave para el trabajador, ni para sus compañeros o terceras personas.

13. Las discusiones sobre asuntos extraños al trabajo durante la jornada laboral. Si tales discusiones produjesen graves escándalos o alborotos, podrán ser consideradas como faltas graves o muy graves.

14. Distraer a sus compañeros durante el tiempo de trabajo y prolongar las ausencias breves y justificadas por tiempo superior al necesario.

15. Usar medios telefónicos, telemáticos, informáticos, mecánicos o electrónicos de la empresa, para asuntos particulares, sin la debida autorización.

Artículo 86.° *Faltas graves.*

Se considerarán faltas graves las siguientes:

1. Más de tres faltas de puntualidad en un mes o hasta tres cuando el retraso sea superior a 15 minutos, en cada una de ellas, durante dicho periodo, sin causa justificada.

2. Faltar dos días al trabajo durante un mes, sin causa que lo justifique.

3. No prestar la diligencia o la atención debidas en el trabajo encomendado, que pueda suponer riesgo o perjuicio de cierta consideración para el propio trabajador, sus compañeros, la empresa o terceros.

4. La simulación de supuestos de incapacidad temporal o accidente.

5. El incumplimiento de las órdenes o la inobservancia de las normas en materia de prevención de riesgos laborales, cuando las mismas supongan riesgo grave para el trabajador, sus compañeros o terceros, así como negarse al uso de los medios de seguridad facilitados por la empresa.

6. La desobediencia a los superiores en cualquier materia de trabajo, siempre que la orden no implique condición vejatoria para el trabajador o entrañe riesgo para la vida o salud, tanto de él como de otros trabajadores.

7. Cualquier alteración o falsificación de datos personales o laborales relativos al propio trabajador o a sus compañeros.

8. La negligencia o imprudencia graves en el desarrollo de la actividad encomendada.

9. Realizar, sin el oportuno permiso, trabajos particulares en la obra, o centro de trabajo, así como utilizar para usos propios herramientas de la empresa, tanto dentro como fuera de los locales de trabajo, a no ser que se cuente con la oportuna autorización.

10. La disminución voluntaria y ocasional en le rendimiento de trabajo.

11. Proporcionar datos reservados o información de la obra o centro de trabajo o de la empresa, o de personas de la misma, sin la debida autorización para ello.

12. La ocultación de cualquier hecho o falta que el trabajador hubiese presenciado y que podría causar perjuicio grave de cualquier índole para la empresa, para sus compañeros de trabajo o para terceros.

13. No advertir inmediatamente a sus jefes, al empresario o a quien lo represente, de cualquier anomalía, avería o accidente que observe en las instalaciones, maquinaria o locales.

14. Introducir o facilitar el acceso al centro de trabajo a personas no autorizadas.

15. La negligencia grave en la conservación o en la limpieza de materiales y máquinas que el trabajador tenga a su cargo.

16. La reincidencia en cualquier falta leve, dentro del mismo trimestre, cuando haya mediado sanción por escrito de la empresa.

17. Consumo de bebidas alcohólicas o de cualquier sustancia estupefaciente que repercuta negativamente en el trabajo.

Artículo 87.° *Faltas muy graves.*

Se considerarán faltas muy graves las siguientes:

1. Más de diez faltas de puntualidad no justificadas, cometidas en el período de tres meses o de veinte, durante seis meses.

2. Faltar al trabajo más de dos días al mes, sin causa o motivo que lo justifique.

3. El fraude, la deslealtad o el abuso de confianza en el trabajo, gestión o actividad encomendados; el hurto y el robo, tanto a sus compañeros como a la empresa o a cualquier persona que se halle en el centro de trabajo o fuera del mismo, durante el desarrollo de su actividad laboral.

4. Hacer desaparecer, inutilizar, destrozar o causar desperfectos en cualquier material, herramientas, máquinas, instalaciones, edificios, aparatos, enseres, documentos, libros o vehículos de la empresa o del centro de trabajo.

5. La embriaguez habitual o la toxicomanía si repercuten negativamente en el trabajo.

6. La revelación a terceros de cualquier información de reserva obligada.

7. La competencia desleal.

8. Los malos tratos de palabra u obra o faltas graves de respeto y consideración a los superiores, compañeros o subordinados.

9. El incumplimiento o inobservancia de las normas de prevención de riesgos laborales, cuando sean causantes de accidente laboral grave, perjuicios graves a sus compañeros o a terceros, o daños graves a la empresa.

10. El abuso de autoridad por parte de quien la ostente.

11. La disminución voluntaria y reiterada o continuada, en el rendimiento normal del trabajo.

12. La desobediencia continuada o persistente.

13. Los actos desarrollados en el centro de trabajo o fuera de él, con motivo u ocasión del trabajo encomendado, que puedan ser constitutivos de delito.

14. La emisión maliciosa, o por negligencia inexcusable, de noticias o información falsa referente a la empresa o centro de trabajo.

15. El abandono del puesto o del trabajo sin justificación, especialmente en puestos de mando o responsabilidad, o cuando ello ocasione evidente perjuicio para la empresa o pueda llegar a ser causa de accidente para el trabajador, sus compañeros o terceros.

16. La imprudencia o negligencia en el desempeño del trabajo encomendado, o cuando la forma de realizarlo implique riesgo de accidente o peligro grave de avería para las instalaciones o maquinaria de la empresa.

17. La reincidencia en falta grave, aunque sea de distinta naturaleza, dentro del mismo semestre, que haya sido objeto de sanción por escrito.

Artículo 88.° *Sanciones y aplicación.*

1. Las circunstancias que las empresas pueden aplicar, según la gravedad y circunstancias de las faltas cometidas, serán las siguientes:

1.° Faltas leves:

a) Amonestación verbal.
b) Amonestación por escrito.

2.° Faltas graves:

a) Suspensión de empleo y sueldo de 1 a 15 días.

3.° Faltas muy graves:

a) Suspensión de empleo y sueldo de 16 a 90 días.
b) Despido.

2. Para la aplicación y graduación de las sanciones que anteceden en el punto 1, se tendrá en cuenta:

a) El mayor o menor grado de responsabilidad del que comete la falta.

b) La categoría profesional del mismo.

c) La repercusión del hecho en los demás trabajadores y en la empresa.

3. Previamente a la imposición de sanciones por faltas graves o muy graves a los trabajadores que ostenten la condición de representante legal o sindical, les será instruido expediente contradictorio por parte de la empresa, en el que serán oídos, aparte del interesado, los restantes miembros de la representación a que éste perteneciera, si los hubiere.

La obligación de instruir el expediente contradictorio aludido anteriormente, se extiende hasta el año siguiente a la cesación en el cargo representativo.

4. En aquellos supuestos en los que la empresa pretenda imponer una sanción a trabajadores afiliados a un sindicato, deberá con carácter previo a la imposición de tal medida, dar audiencia a los delegados sindicales, si los hubiere.

5. Las ausencias o faltas de puntualidad de la trabajadora motivadas por la situación física o psicológica derivada de la violencia de género, se considerarán justificadas, cuando así lo determinen los Servicios Sociales de Atención o Servicios de Salud según proceda, sin perjuicio de que dichas ausencias sean comunicadas por la trabajadora a la empresa a la mayor brevedad.

Artículo 89.° *Otros efectos de las sanciones.*

Las empresas anotarán en los expedientes laborales de sus trabajadores las sanciones que por falta grave o muy grave se les impongan, consignando también la reincidencia en las faltas leves.

Capítulo XIV

Representantes de los trabajadores

Artículo 90.° *Representación unitaria.*

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa a través de los comités de empresa o delegados de personal, en los términos regulados en el Titulo II de los Estatutos de los Trabajadores y en los siguientes apartados.

a) Dada la movilidad del personal del sector de la construcción, y de conformidad con el art. 69.2 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, se pacta que la antigüedad mínima en la empresa para elegible queda reducida a tres meses computándose para ello todos los períodos que el trabajador haya estado prestando sus servicios en la empresa durante los doce meses anteriores la convocatoria de las elecciones.

b) Por la misma razón, expresada en el párrafo precedente, de la movilidad del personal, en las obras, el número de representantes podrá experimentar, cada año, el ajuste correspondiente, en más o en menos, de conformidad con lo establecido en el párrafo siguiente.

En caso de que se produzca un incremento de plantilla, se podrán celebrar elecciones parciales, en los términos establecidos en el artículo 13.1 del R.D. 1844/1.994, de 9 de septiembre.

c) Los representantes legales, de acuerdo con el sindicato al que pertenezcan, tendrán derecho a la acumulación de hasta el 75% de horas retribuidas para el ejercicio de sus funciones, en uno o varios de ellos.

Artículo 91.° *Derechos sindicales.*

1. En aquellos centros de trabajo con plantilla que exceda de 200 trabajadores de la misma empresa, y cuando los sindicatos o centrales posean en los mismos una afiliación del 10% de aquélla, la representación sindical o central será ostentada por un delegado sindical.

El sindicato que alegue derechos a hallarse representado mediante titularidad personal en cualquier empresa, deberá acreditarlo ante la misma de modo fehaciente, reconociendo ésta, acta seguido, al citado Delegado su condición de representante del Sindicato a todos los efectos.

El delegado sindical deberá ser trabajador en activo de la respectiva empresa y designado de acuerdo con los Estatutos de la Central o Sindicato a que represente.

Será preferentemente miembro del Comité de Empresa, poseerá las mismas garantías y derechos reconocidos por la Ley y el Convenio Colectivo a los miembros del Comité de Empresa, podrá recaudar cuotas a sus afiliados, repartir propaganda sindical y mantener reuniones con los mismos, todo ello fuera de las horas efectivas de trabajo.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

La empresa pondrá a disposición del sindicato cuya representación ostente el delegado, un tablón de anuncio dentro del centro de trabajo, garantizando en la medida de lo posible un adecuado acceso al mismo de todos los trabajadores.

En aquellos centros en los que ello sea materialmente factible- y en los que posean una plantilla superior a 250 trabajadores- la dirección de la empresa facilitará la utilización de local a fin de que el delegado o representante del Sindicato ejerza las funciones y tareas que como a tal le corresponden.

2. El empresario procederá al descuento de la cuota sindical sobre los salarios y a la correspondiente transferencia a solicitud del Sindicato del trabajador afiliado y previa conformidad, siempre, de éste.

El trabajador interesado en la realización de tal operación remitirá a la dirección de la empresa un escrito en el que se expresará con claridad la orden de descuento la Central o Sindicato a que pertenece, la cuantía de la cuota, así como el número de la cuenta corriente o libreta de ahorro a la que se debe ser transferida la antedicha detracción, salvo indicación en contrario durante períodos de un año. La dirección de la empresa entregará copia de la transferencia a la representación sindical en la empresa, si la hubiera.

3. Se fijan en 20, como mínimo, el número horas de permiso que prevé el Texto refundido de la Ley del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores para los representantes sindicales, es decir, miembros del Comité de Empresa Delegados de personal. Se acuerda que puedan ser acumuladas para su utilización por uno o varios de estos representantes en el seno de la empresa.

4. En las obras en las que hayan celebrado o celebren elecciones sindicales, a tenor de lo establecido en el art. 72 del Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, se ampliará la duración de los contratos de trabajo de los elegidos mientras exista trabajo de su especialidad y permanezcan en alta al menos seis de los representados, sin que en ningún caso esta prórroga tenga que suponer el que pase a fijo de plantilla.

5. En las elecciones sindicales o para nombramiento del Delegado de los trabajadores tendrán la consideración de electores los trabajadores de la empresa o centros de trabajo mayores de 16 años con una antigüedad en la empresa de, al menos un mes, y tendrán la consideración de elegibles los trabajadores que tengan 18 años cumplidos con una antigüedad en la empresa de, al menos, tres meses.

Artículo 92.° *Representación sindical.*

En materia de representación sindical estará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 11/1985, de 2 de agosto, debiendo tenerse además, en cuanta, las siguientes estipulaciones:

a) La unidad de referencia para el desarrollo de la acción sindical es la empresa o en su caso, el centro de trabajo.

b) Los Delegados Sindicales, de acuerdo con el sindicato al que pertenecen, tendrán derecho a la acumulación de horas retribuidas para el ejercicio de sus funciones, en uno o varios de ellos, sin rebasar el máximo total de horas legalmente establecido.

Artículo 93.° *Responsabilidad de los sindicatos.*

Los Sindicatos, en los términos previstos en el artículo 5.° de la Ley Orgánica de Libertad Sindical, responderán de los actos o acuerdos adoptados por sus órganos estatutarios, en la esfera de sus respectivas competencias, y por los actos individuales de sus afiliados, cuando estos actúen en el ejercicio de sus funciones representativas o por cuenta del Sindicato.

Artículo 94.° *Solución extrajudicial de conflictos.*

Las partes firmantes del presente Convenio Provincial acuerdan mantener su adhesión al Acuerdo sobre Solución Extrajudicial de Conflictos Colectivos (ASEC), suscrito en su III edición, y publicado en el BOE de 29 de enero de 2.005, por las Organizaciones Empresariales CEOE y CEPYME y las Confederaciones Sindicales de UGT y Comisiones Obreras.

Las partes firmantes de este Convenio Colectivo acuerdan así mismo, mantener su adhesión al Acuerdo Interprofesional para la constitución del Sistema de Resolución Extrajudicial de Conflictos Colectivos Laborales de Andalucía (BOJA número 48 de 23 de abril de 1996) y su Reglamento de Funcionamiento y Procedimientos del Sistema de Resolución (SERCLA).

De igual forma, las partes firmantes de este Convenio Colectivo acuerdan expresamente someter la resolución de conflictos individuales al Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Colectivos Laborales de Andalucía (SERCLA), en aplicación del Acuerdo Interprofesional de 4 de marzo de 2005, que establece un sistema de solución de determinados conflictos individuales en el seno del Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Colectivos Laborales de Andalucía (BOJA número 186 de 22 de septiembre de 2005).

Capítulo XV
Comisión paritaria

Artículo 95°.-Comisión Paritaria.

1. Se crea una Comisión Paritaria compuesta por un máximo de 12 miembros que serán designados por mitad por cada una de las partes, sindical y empresarial, en la forma que decidan las respectivas organizaciones y con las funciones que se especifican en el artículo siguiente.

2. Las partes firmantes del presente Convenio designarán las personas que van a componer esta Comisión Paritaria.

3. Los acuerdos de la Comisión Paritaria se adoptarán en todo caso por unanimidad y, aquéllos que interpreten este Convenio, tendrán la misma eficacia que la norma que haya sido interpretada.

4. La comisión se reunirá cuantas veces estime necesario para la buena marcha del presente Convenio y ella determinará, en cada caso, sus normas de funcionamiento.

Artículo 96.° *Funciones y procedimientos de la Comisión Paritaria.*

1. La Comisión Paritaria a que se refiere el artículo anterior, tendrá las siguientes funciones:

a) Vigilancia y seguimiento del cumplimiento de este Convenio.

b) Interpretación de la totalidad de los preceptos del presente Convenio.

c) A instancia de alguna de las partes, mediar y/o intentar conciliar, en su caso, y previo acuerdo de éstas y a solicitud de las mismas, arbitrar en cuantas ocasiones y conflictos, todos ellos de carácter colectivo, puedan suscitarse en la aplicación del presente convenio.

d) Entender, de forma previa y obligatoria a la vía administrativa y jurisdiccional, en los términos previstos en el apartado 2 de este artículo, sobre el planteamiento de conflictos colectivos que surjan por la aplicación e interpretación del presente Convenio.

e) Cuantas otras funciones tiendan a la mayor eficacia práctica del presente Convenio, o se deriven de lo estipulado en su texto y anexos que formen parte del mismo.

2. Como trámite que será previó y preceptivo a toda actuación administrativa o jurisdiccional que se promueva, las partes signatarias del presente Convenio se obligan a poner en conocimiento de la Comisión Paritaria cuantas dudas, discrepancias y conflictos colectivos, de carácter general, pudieran plantearse en relación con la interpretación y aplicación del mismo, siempre que sean de su competencia conforme a lo establecido en el apartado anterior, a fin de que, mediante su intervención, se resuelva el problema planteado o, si ello no fuera posible, emita dictamen al respecto. Dicho trámite previo se entenderá cumplido en el caso de que hubiere transcurrido el plazo previsto en el siguiente apartado 5 sin que se haya emitido resolución o dictamen.

3. Sin perjuicio de lo pactado en el apartado 3 del artículo anterior, se establece que las cuestiones propias de su competencia que se promuevan ante la Comisión Paritaria adoptarán la forma escrita, y su contenido será el suficiente para que pueda examinar y analizar el problema con el necesario conocimiento de causa, debiendo tener como contenido obligatorio:

a) Exposición sucinta y concreta del asunto.

b) Razones y fundamentos que entienda le asisten al proponente.

c) Propuesta o petición concreta que se formule a la Comisión.

Al escrito propuesta se acompañaran cuantos documentos se entiendan necesarios para la mejor comprensión y resolución del problema.

4. La Comisión podrá recabar, por vía de ampliación, cuanta información o documentación estime pertinente para una mejor o más completa información del asunto, a cuyo efecto concederá un plazo al proponente que no podrá exceder de cinco dias inhábiles.

5. La Comisión Paritaria, una vez recibido el escrito-propuesta o, en su caso, completada la información pertinente, dispondrá de un plazo no superior a veinte dias hábiles para resolver la cuestión suscitada o, si ello no fuera posible, emitir el oportuno dictamen. Transcurrido dicho plazo sin haberse producido resolución ni dictamen, quedará abierta la vía administrativa o jurisdiccional competente.

6. Las partes firmantes asumen el contenido integro del Acuerdo sobre Solución Extrajudicial de Conflictos Laborales (ASEC) y de su Reglamento de Aplicación, publicados en el BOE de 8 de Febrero de 1.996, que desarrollará sus efectos en los ámbitos del Convenio General del Sector de la Construcción con el alcance previsto en el propio ASEC.

Disposición transitoria primera

En tanto no se produzca la incorporación al presente Convenio de la clasificación profesional prevista en el artículo 24 del Convenio General del Sector, se aplicará la siguiente tabla de niveles, conforme a los contenidos de los precedentes Convenios Generales del Sector:

Nivel I: Personal Directivo

Nivel II: Personal Titulado Superior

Nivel III: Personal Titulado Medio, Jefe Administrativo 1.ª, Jefe Sec. Org. 1.ª

Nivel IV: Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General de Fábrica, Encargado General.

Nivel V: Jefe Administrativo de 2.ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefe de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2.ª, Jefe de Compras.

Nivel VI: Oficial Administrativo de 1.ª, Delineante de 1.ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1.ª, Técnico de Organización de 1.ª

Nivel VII: Delineante de 2.ª, Técnico de Organización de 2.ª, Práctico Topografía de 2.ª, Analista de 1.ª, Viajante, Capataz, Especialista de Oficio.

Nivel VIII: Oficial Administrativo de 2.ª, Corredor de Plaza, Oficial 1.ª de Oficio, Inspector de Control Señalización y Servicios, Analista de 2.ª

Nivel IX: Auxiliar Administrativo, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores, Conserje, Oficial 2.ª de Oficio.

Nivel X: Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado, Ayudantes de Oficio, Especialistas de 1.ª

Nivel XI: Especialistas de 2.ª, Peón Especializado.

Nivel XII: Peón Ordinario, Limpiador/a.

Nivel XIII: Botones y Pinches de 16 a 18 años.

Nivel XIV: Trabajadores en formación.

Disposición transitoria segunda

Las empresas podrán realizar el pago de las diferencias salariales que pudieran corresponder a sus trabajadores por la aplicación de este Convenio, en los dos meses siguientes a la publicación del texto del mismo en el «Boletín Oficial» de la provincia o en el BOJA.

Semejante criterio, de dos meses de plazo, se observará a los efectos de los devengos económicos ocasionados en aplicación de la cláusula de garantía establecida en el artículo 7 del presente Convenio.

Disposición final primera

En lo no previsto en este Convenio se estará a lo dispuesto en el Convenio General de la Construcción.

Disposición final segunda

Las partes firmantes y afectadas por este Convenio se comprometen formalmente a garantizar la normalidad laboral durante la vigencia del mismo.

Disposición final tercera

En materia de seguridad y salud en el trabajo se estará a lo dispuesto en Libro II del IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE de 17 de agosto de 2007).

Disposición final cuarta

Las empresas afectadas por este Convenio podrán acogerse a las subvenciones emitidas por la Administración pública, con independencia de la naturaleza con la que se oferten.

De manera expresa, las empresas afectadas por este Convenio podrán acogerse a las subvenciones emitidas cuyo objeto principal este constituido por el impulso y favorecimiento de la conversión de contratos temporales en indefinidos.

Preámbulo

La FLC desarrollará los planes y acciones necesarios para la prevención de riesgos laborales en el sector, en los términos que se concretan en el Libro II del IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE de 17 de agosto de 2007).

Disposición final quinta

Aportación a la Fundación Laboral de la Construcción.

1. La Fundación Laboral de la Construcción es el organismo paritario del sector constituido por los firmantes del CGSC, con la finalidad de garantizar la prestación de servicios a los trabajadores y empresas comprendidas en el ámbito de este convenio, teniendo como ámbito de actuación la totalidad del territorio español, y cuyos estatutos forman parte integrante del mismo.

2. La financiación de la Fundación Laboral de la Construcción se nutrirá fundamentalmente de aportaciones de las Administraciones Públicas, más una aportación complementaria a cargo de las empresas, que no podrá superar el 0,25 por 100 de la masa salarial, establecida ésta sobre la misma base de cálculo de las cuotas de la Seguridad Social.

3. La Fundación Laboral de la Construcción del Principado de Asturias decidirá su integración en la Fundación Laboral de la Construcción, manteniendo su autonomía hasta tanto se acuerde entre ambas su unificación formal, que requerirá la aprobación de la Comisión Paritaria del Convenio General del Sector de la Construcción.

4. Se establece que la cuota de la Fundación Laboral de la Construcción se incrementará de manera progresiva a lo largo de los próximos años conforme a la tabla que sigue, siendo de un porcentaje sobre la base de cálculo de las cuotas a la Seguridad Social:

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

Año 2007: 0,08 %.
Año 2008: 0,175 %.
Año 2009: Hasta el 0,2 %.
Año 2010: Hasta el 0,225 %.
Año 2011: 0,25 %.

Disposición final sexta

Las partes firmantes del presente Convenio Provincial, asumen el contenido íntegro de los acuerdos de Fomento al empleo estable que dimanan del V Acuerdo de Concertación Social suscrito entre el Gobierno de la Junta de Andalucía, la Confederación de Empresarios de Andalucía (CEA) y las Organizaciones Sindicales más representativas, Unión General de Trabajadores (UGT) y Comisiones Obreras (CC.OO) de Andalucía y su reglamento de funcionamiento.

Disposición final séptima

Formación continua.

Para aquellos trabajadores que asistan a acciones formativas presenciales, correspondientes a la convocatoria de la FORCEM durante los años de vigencia del presente acuerdo, gestionadas por la F.L.C., el 50% de las horas que precise esta acción será dentro de la jornada laboral, o se deducirán de la misma en dicho porcentaje, siempre que se den las siguientes condiciones.

a) La empresa podrá denegar la asistencia de un trabajador a un acción formativa, mediante resolución motivada, por razones técnicas, organizativas o de producción. En caso de denegación el trabajador podrá recurrir ante la Comisión Territorial de la FLC.

b) Los trabajadores que pueden asistir a las acciones formativas contempladas en este artículo, no superará anualmente al 10% de las plantillas, ni, en aquellos centros de trabajo con menos de 10 trabajadores, podrá concurrir más de uno.

c) El 50% de las horas a cargo de la empresa supondrá un máximo anual de 20 horas por trabajador, pudiendo distribuirlo en una o varias acciones formativas.

d) El trabajador solicitante deberá haber superado el periodo de prueba y tener, en todo caso, una antigüedad mínima de un mes en la empresa.

e) Durante las horas formativas a cargo de la empresa el trabajador tendrá derecho al salario que le correspondería como si estuviera trabajando en jornada ordinaria.

f) El trabajador habrá de acreditar ante la empresa la asistencia a la correspondiente acción formativa.

g) Los permisos individuales de formación, recogidos en el II Acuerdo Nacional de Formación Continua, se regirán por los dispuestos en el mismo.

Disposición final octava

Integración social de minusválidos.

A los efectos de lo previsto en el artículo 38.1 de la Ley 13/1982 de 7 de abril, de Integración Social de Minusválidos, y teniendo en consideración que las actividades y trabajos en las obras comportan riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, el cómputo del 2% se realizarán sobre el personal adscritos a centros de trabajo permanentes.

Disposición final novena

Los sindicatos firmantes del presente Convenio, reconocen a efectos de contratación del personal, la capacidad y libertad contractual que tienen las Empresas; no obstante, las mismas podrán solicitar el personal que necesiten en cada momento a través del INEM, Fundación Laboral o, cualquier entidad social sin ánimo de lucro legalmente autorizadas.

Disposición final décima

A) *Recuperación de horas no trabajadas.*

Una vez presentado en su puesto de trabajo, el trabajador tendrá derecho a percibir el salario íntegro del día aún cuando no diera comienzo la jornada laboral por causas de fuerza mayor, accidentes atmosféricos, inclemencias del tiempo, falta de suministro o cualquier otra causa no imputable a la empresa.

Asimismo, si la jornada se iniciara, pero hubiese de ser suspendida por cualquiera de las circunstancias señaladas anteriormente, aquella se abonará completamente al trabajador.

No obstante a lo anterior, el 70% de las horas no trabajadas tanto en el caso de no dar comienzo la jornada como en la interrupción de ésta después de haberse iniciado, por las circunstancias señaladas en este artículo se recuperarán a razón de 1 hora diaria en los días laborables siguientes, previa comunicación a los trabajadores afectados, y, en su caso, a sus representantes legales en el centro de trabajo.

En el supuesto de que la referida interrupción alcance un período de tiempo superior a veinticuatro horas efectivas de trabajo, se estará a lo dispuesto en materia de suspensión del contrato, por causa de fuerza mayor, en el art. 87 del Convenio General del Sector.

Como carácter excepcional respecto a lo establecido anteriormente, para el caso específico de que por la inclemencia del tiempo, la jornada no se iniciara o hubiere que interrumpirla una vez que hubiere dado comienzo, las horas no trabajadas tendrán que recuperarse, con la sola excepción de 9 horas como máximo dentro del mes natural y 36 horas dentro del año, que se consideran irrecuperables.

B) *Inclemencias del tiempo en casos especiales.*

Tratamiento específico por las especiales características que en él concurren merece en este artículo la actividad de extracción de áridos del río, para la que se deja expresamente convenido que, si por motivos y condicionamientos ajenos a la empresa y al trabajador (nieblas, venidas súbitas de aguas, temporales, etc), hubiera necesidad de retrasar el comienzo de la jornada laboral, las horas o espacios de tiempo transcurridos hasta ese momento se abonarán como horas normales y tendrán la consideración de recuperables.

Las llamadas horas muertas de trabajo en la actividad aludida en el párrafo anterior, tales como la imposibilidad de cargas por nieblas, venidas súbitas, temporales, etc., que una vez iniciado el trabajo pudieran sobrevenir, serán abonadas por las empresas como horas normales no recuperables, pero con un incremento único del 50% sobre las dos primeras horas, y las restantes, al 100%. Ello, sin embargo, no constituye óbice para que las horas efectivamente trabajadas que revistan la consideración de extraordinarias se hagan efectivas, siempre con arreglo a lo pactado en este Convenio en la normativa general.

Disposición final undécima

Las partes firmantes del presente convenio, se obligan a:

Eliminar cualquier disposición, medida, o práctica laboral que suponga un trato discriminatorio por razón de género.

Garantizar la aplicación del principio de no discriminación en función de cualquier tipo de contrato o jornada.

Desarrollar, y en su caso mejorar, lo dispuesto en la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, sobre conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, así como sus modificaciones posteriores, favoreciendo especialmente todo lo referente a permisos por maternidad, paternidad y por cuidado de personas dependientes, sin que ello afecte negativamente a las posibilidades de empleo, a las condiciones de trabajo y al acceso a puestos de especial responsabilidad de mujeres y hombres.

Desarrollar, y en su caso mejorar, las medidas contempladas en la Ley Orgánica de medidas de protección integral contra la violencia de género, publicada en el BOE el 29 de diciembre de 2004, garantizando los derechos relativos a las condiciones laborales de las mujeres víctimas de violencia de género, reguladas en dicha Ley.

Anexo número I

Tabla de salarios del Convenio de Construcción vigentes desde el día 1 de enero de 2008

	Euros/día
Aprendiz de 1.º año y Grumete	14,88
Aprendiz de 2.º año y Grumete	16,58
Aprendiz de 3.º año y Grumete	17,40
Aprendiz de 4.º año y Grumete	18,33
Pinche y Marmitón de 16 a 17 años	18,32
Pinche y Marmitón de 17 a 18 años	19,39
Vigilante de Taller	26,64
Guarda Jurado	27,08
Peón Ordinario y mujer de limpieza	27,57
Peón Especializado, Enganchador y Piloto Lampero	27,83
Ayudante, Engrasador, Marinero Mot. y Guía Buzo	27,98
Almacenero (Almacén de obras)	28,03
Oficial de 2.ª, Maquinista de 2.ª	28,59
Almacenero (Almacén general)	28,66
Barrenero picador	28,79
Oficial de 1.ª, Aux.Adm.de Obra, Patrón de Puerto, Maquinista de 1.ª	29,63
Auxiliar Técnico de Obra	29,83
Capataz, Entibador, Barrenero	30,30
Contramaestre	30,74
Encargado de canteras	30,81
Adornista 31,97	
Jefe de Taller	32,18
Modelista 33,31	
Encargado de Obra	33,51

Trabajadores en formación:
Excepto colectivos de artículo 18.4.6

	Euros/día	*Plus Asistencia*
1.er año (65%)	18,59	9,37
2.º año 70%)	20,02	10,10
3.er año (85%)	24,30	12,26
Colectivos de artículo 18.4.6:		
1.er año (95%)	27,16	13,71
2.º año (100%)	28,59	14,43

	Euros /mes
Botones de 16 a 18 años	533,33
Aspirante Técnico y Adm. 16 a 18 años	541,56
Ordenanza, Enfermero y Botones de 18 a 20 años	798,91
Auxiliar Administrativo, Calcador y Telefonista	813,25
Conserje, Cobrador	807,45
Oficial Adm. de 2.ª, Delineante de 2.ª	894,86
Oficial Adm. de 1.ª, Delineante de 1.ª	972,28
Jefe Adm. de 2.ª, Delineante Superior	1062,07
Encargado General Técnico	1085,61
Jefe Adm. de 1.ª, Ayudante de Obras, Topógrafo, Graduado Social	1121,62
Jefe de Obras, Ingeniero Técnico o Perito Industrial, Arquitecto Técnico o Aparejador	1249,18
Arquitecto e Ingeniero Sup., Licenciados, Capitán Marina Mercante, Maquinista Naval	1632,70

	Euros/día
Plus de asistencia	14,43
Plus extrasalarial	4,68

Anexo número II

Tabla de pagas extras y vacaciones por año (sin antigüedad)

	Julio	*Navidad*	*Vacaciones*
Aprendiz de 1.º año y Grumete	744,95	744,95	744,95
Aprendiz de 2.º año y Grumete	818,80	818,80	818,80
Aprendiz de 3.º año y Grumete	855,78	855,78	855,78
Aprendiz de 4.º año y Grumete	895,98	895,98	895,98
Pinche y Marmitón de 16 a 17 años	898,79	898,79	898,79
Pinche y Marmitón de 17 a 18 años	945,46	945,46	945,46
Vigilante de Taller	1262,45	1262,45	1262,45
Guarda Jurado	1282,40	1282,40	1282,40
Peón Ordinario y mujer de limpieza	1302,80	1302,80	1302,80
Peón Especializado, Enganchador y Piloto Lampero	1314,96	1314,96	1314,96
Ayudante, Engrasador, Marinero Mot. y Guía Buzo	1321,78	1321,78	1321,78
Almacenero (Almacén de obras)	1325,64	1325,64	1325,64
Oficial de 2.ª, Maquinista de 2.ª	1348,01	1348,01	1348,01
Almacenero (Almacén general)	1350,95	1350,95	1350,95
Barrenero picador	1356,78	1356,78	1356,78
Oficial 1.ª, Aux.Adm. Obra, Patrón Puerto, Maq.de 1.ª	1393,24	1393,24	1393,24
Auxiliar Técnico de Obra	1401,02	1401,02	1401,02
Capataz, Entibador, Barrenero	1422,42	1422,42	1422,42
Contramaestre	1442,34	1442,34	1442,34
Encargado de canteras	1444,78	1444,78	1444,78
Adornista	1495,82	1495,82	1495,82
Jefe de Taller	1506,00	1506,00	1506,00
Modelista	1553,65	1553,65	1553,65
Encargado de Obra	1562,88	1562,88	1562,88
Botones de 16 a 18 años	875,46	875,46	875,46
Aspirante Técnico y Adm. 16 a 18 años	887,47	887,47	887,47
Ordenanza, Enfermero y Botones de 18 a 20 años	1262,31	1262,31	1262,31
Auxiliar Administrativo, Calcador y Telefonista	1282,46	1282,46	1282,46
Conserje, Cobrador	1274,78	1274,78	1274,78
Oficial Adm. De 2.ª, Delineante de 2.ª	1402,06	1402,06	1402,06
Oficial Adm. De 1.ª, Delineante de 1.ª	1514,87	1514,87	1514,87
Jefe Adm. de 2.ª, Delineante Superior	1645,70	1645,70	1645,70
Encargado General Técnico	1679,78	1679,78	1679,78
Jefe Adm. de 1.ª, Ayudante de Obras, Topografo, Graduado Social	1732,40	1732,40	1732,40
Jefe de Obras, Ingeniero Técnico o Perito Ind., Arquitecto Técnico o Aparejador	1918,25	1918,25	1918,25
Arquitecto, Ingeniero Superior, Licenciados, Capitan Marina Mercante, Maquinista Naval	2476,90	2476,90	2476,90

Trabajadores en formación:
Excepto colectivos del artículo 18.4.6

1.er año (65%)	876,21	876,21	876,21
2.º año (70%)	943,61	943,61	943,61
3.er año (85%)	1145,81	1145,81	1145,81

Colectivo de artículo 18.4.6

1.er año (95%)	1280,61	1280,61	1280,61
2.º año (100%)	1348,01	1348,01	1348,01

Anexo número III

Tabla de precios de horas extraordinarias realizadas en sabados, domingos y festivos (sin antigüedad consolidada)

	Euros/hora
Auxiliar técnico de obras	17,14
Auxiliar Adm. de obra	17,03
Almacenero (Almacén general)	16,52
Almacenero (Almacén de obra)	16,24
Encargado de obras	19,03
Capataz .	17,38
Oficial de 1.ª	17,03
Oficial de 2.ª	16,50
Ayudante	16,20
Peón especializado	16,11
Peón ordinario	15,96
Guarda Jurado	15,74
Contramaestre	17,62
Vigilante de taller	15,49
Oficial Adm. de 1.ª	17,16
Auxiliar Administrativo .	15,74

Tabla de precios de horas extraordinarias días laborables (sin antigüedad consolidada)

	Euros/hora
Auxiliar técnico de obras	15,21
Auxiliar Adm. de obra	15,12
Almacenero (Almacén general)	14,67
Almacenero (Almacén de obra)	14,42

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

	Euros/hora
Encargado de obras	16,85
Capataz	15,43
Oficial de 1ª	15,12
Oficial de 2ª	14,65
Ayudante	14,37
Peón especializado	14,32
Peón ordinario	14,19
Guarda Jurado	13,98
Contramaestre	15,62
Vigilante de taller	13,76
Oficial Adm. de 1.ª	15,21
Auxiliar Administrativo	13,98

Anexo III bis

Campo de aplicación de este Convenio

El presente Convenio Colectivo será de aplicación y obligado cumplimiento en las siguientes actividades:

a) Las dedicadas a la Construcción y Obras Públicas, comprendiendo:

Albañilería.

Hormigón.

Pintura para decoración y empapelado.

Carpintería de armar.

Embaldosado y solado.

Empedrado y adoquinado.

Escultura, decoración y escayola.

Estucado y revocado.

Piedra y mármol, incluyéndose las fábricas y talleres de sierra y labra, tanto mecánica como manual.

Portlandistas de obra.

Pocería.

Canteras, graveras, areneras y la explotación y manufactura de tierras industriales, bien explotadas a cielo abierto, galerías o minas y vetas explotadas para uso propio por las empresas dedicadas principalmente a la construcción y obras públicas en general, aunque la producción no se absorba totalmente por las mismas.

Canteras, graveras y areneras, cuya materia se destine a construcción y obras públicas y no sean explotadas directamente por empresas constructoras.

Los trabajos que se realicen en los puertos, en tierra firme, muelles y espigones.

Fabricación de elementos auxiliares y materiales de la construcción para su exclusiva o preferente utilización y consumo, absorbiéndose en las propias obras toda o la mayor parte de dicha producción.

Regeneración de playas.

Movimiento de tierras.

Carpintería utilizada por las empresas de la construcción, bien sea en las obras o en sus talleres; sin embargo, no será de aplicación este Convenio a aquellos talleres de carpintería que aún trabajando con elementos para la construcción no pertenezcan a empresas de este ramo.

Colocación de artículos de piedra artificial, pulimentada o sin pulimentar, así como su fabricación a pie de obra para la utilización exclusiva de la misma.

Colocación de aislantes en obras, como actividad principal.

Abastecimiento y saneamiento de aguas, colocación de tuberías y elementos accesorios de las mismas; apertura y cierre de zanjas y sus reparaciones, incluyendo las que se realizan para cualquier clase de instalaciones de suministros, tales como gas, teléfono, electricidad, etc., cuando sea empleado, principalmente, personal de construcción y obras públicas.

La confección de cañizos y cielos rasos.

Las empresas inmobiliarias, incluidas las cooperativas de viviendas.

Las empresas dedicadas al estudio, planeamiento y construcción de obras públicas y particulares (carreteras, viaductos, túneles, autopistas, pasos elevados) o simplemente a la realización de las obras indicadas.

La promoción o ejecución de urbanizaciones.

La promoción de la edificación de inmuebles de cualquier género.

Empresas dedicadas a cimentaciones y las que realicen sondeos para la construcción principalmente.

Empresas cuya actividad principal consista en el alquiler de maquinaria y equipo para la construcción, con el personal para su manejo.

Empresas de rehabilitación, mantenimiento y demolición y derribos de obras.

Talleres de fabricación de ferralla, cuyo destino principal sea para la construcción.

Los trabajos verticales de construcción, rehabilitación, reparación y pintura.

Gestión de residuos en obra.

Las de control de calidad para la construcción y obras públicas.

b) La conservación y mantenimiento de autopistas, autovías, carreteras y vías férreas, en desarrollo de lo previsto en el apartado e) del artículo 1 del presente Convenio.

c) Canteras, areneras, graveras y la explotación de tierras industriales.

En desarrollo de lo dispuesto en el apartado c) del artículo 1 de este Convenio, son aplicables sus preceptos a las relaciones de trabajo en las empresas dedicadas a la explotación de canteras, graveras y areneras, para la obtención de piedra para la construcción y tierras silíceas refractarias y demás industriales, bien explotadas a cielo abierto, galerías o minas que no se exploten como industria auxiliar de otra principal que se halle reglamentada.

Se exceptúan los trabajos de las empresas explotadoras de tierras industriales que vengan regulándose por la Reglamentación Nacional de Trabajo en las Minas de Fosfatos, Azufre, Potasa, Talco y demás explotaciones mineras no comprendidas en otra Reglamentación.

d) Embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras y puertos.

En desarrollo de lo dispuesto en el apartado d) del artículo 12 de este Convenio, son de aplicación sus preceptos al personal de embarcaciones, artefactos flotantes y explotaciones de ferrocarriles auxiliares de las obras de puertos y, en general, a todos aquellos trabajadores empleados en la construcción o reparación de los mismos, así como las ampliaciones, modificaciones y excepciones que se establezcan para este grupo siempre y cuando el trabajo del mismo se efectúe de manera exclusiva para la construcción y reparación de los puertos.

e) El Comercio de construcción mayoritario y exclusivista.

En desarrollo de lo dispuesto en el apartado d) del artículo 1 de este Convenio, se regirán por el mismo el comercio de cualquiera de los artículos elaborados por empresas incluidas dentro del ámbito de este convenio o destinadas al uso principal de las mismas, con arreglo a sus propias funciones y actividades, siempre que sean mayoristas y exclusivistas.

Anexo IV

GAESCO

ASOCIACION EMPRESARIAL SEVILLANA DE CONSTRUCTORES Y PROMOTORES DE OBRAS

Doán López Orpera, 1
Tels. 95 421 17 27 - 95 422 63 97
41003 - SEVILLA

Nº

PREAVISO DE CESE

La empresa ....., informa a Don/a ....., con domicilio en ....., calle ....., que presta sus servicios en la misma con la categoría de ....., desde el día ....., que el día ....., finalizará su contrato por terminación de los trabajos para los que fue formalizado, fecha a partir de la cual quedará extinguida la relación laboral que unía a las partes.

....., a ..... de ..... de 200....

Recibí el duplicado
El trabajador:

Este documento tiene una validez de 15 días naturales a contar desde la fecha de su expedición por la Asociación de Empresarios ..... firmante del Convenio Colectivo de Construcción actualmente vigente.

Fecha de expedición Sello y firma

Este recibo no tendrá validez sin el sello y firma de la organización empresarial correspondiente o si se formaliza en fotocopia u otro medio de reproducción.

Anexo V

CONFEDERACIÓN NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Diego de León, 50 – 2ª Pta. - 28006 - MADRID
Telf.: 91 562 45 45 – Fax: 91 561 52 69
e-mail: cnc@cnc.es – www.cnc.es

Nº

RECIBO DE FINIQUITO

Don .....,
que ha trabajado en la empresa .....,
desde ..... hasta .....,
con la categoría de .....,
declaro que he recibido de ésta, la cantidad de ..... euros, en concepto de liquidación total por mi baja en la empresa.

Quedo así indemnizado y liquidado por todos los conceptos que pudieran derivarse de la relación laboral que unía a las partes y que queda extinguida, manifestando expresamente que nada más tengo que reclamar, estando de acuerdo en ello con la empresa.

En ....., a ..... de ..... de .....

El trabajador,

El trabajador (1) ..... usa de su derecho a que esté en la firma un representante legal suyo en la empresa, o, en su defecto, un representante sindical de los sindicatos firmantes del presente Convenio.

(1) SÍ o NO

Este documento tiene una validez de quince días naturales, a contar desde la fecha de su expedición.

Expedido por .....
Fecha de expedición .....

Sello y firma

Este recibo no tendrá validez sin el sello y firma de la organización empresarial correspondiente o si se formaliza en fotocopia u otro medio de reproducción.

Ejemplar empresa

Anexo V bis a)

Modelo de renovación de Contrato Fijo de Obra

Empresa ...

Trabajador ...

Categoría ...

De conformidad con lo estipulado en el artículo 20 del Convenio General del sector de la construcción vigente, suscrito con fecha 22 de junio de 2007, de común acuerdo con la empresa ..., el trabajador acepta prestar sus servicios en el centro de trabajo «...» a partir del día ... de ... de 20...

Y para que así conste, ambas partes firman el presente acuerdo en ... a ... de ... de 20...

El trabajador, La empresa,

Anexo V bis b)

Notificación de subcontrata en la actividad de Construcción y Obras Públicas

La empresa ..., con domicilio en ..., CIF o NIF ..., y Código de cuenta de cotización a la Seguridad Social ..., notifica a la empresa ..., domiciliada en ... y a la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de ..., que con fecha ... ha subcontratado los trabajos de ... en la obra de ... sita en ..., con la empresa ..., domiciliada en ..., CIF o NIF ..., y Código de cuenta de cotización a la Seguridad Social ..., en la que, la últimamente citada empresa, tiene previsto emplear un número aproximado de .... trabajadores por cuenta ajena, con las categorías y especialidades de ...

..., a ... de ... de ...

Firma y sello:

Fdo.: ...
DNI: ...

Por triplicado

Anexo VI

Prestación de trabajo en el sector de construcción bajo la modalidad de trabajo con prima o incentivo a la producción

1. Se incluye en el presente anexo las unidades de trabajo especificadas que los trabajadores habrán de realizar en las condiciones que así mismo se hacen constar, en cada una de las fichas de trabajo.

2. Las condiciones que se establezcan para esta modalidad de trabajo con prima a la producción o incentivo lo son al amparo de lo establecido en el convenio provincial de construcción de Sevilla en sus artículos 21, 27.

3. La organización técnica y práctica del trabajo es facultad exclusiva de la Dirección de la empresa, quien se ajustará en su implantación a las normas y orientación establecidas en el capítulo quinto del Convenio General del Sector de Construcción.

4. Esta modalidad específica de trabajo con prima o incentivo a la producción habrá de convenirse de mutuo acuerdo entre la empresa y el trabajador, y así habrá de hacerse constar en el contrato de trabajo.

5. A todos los efectos se considera salario mínimo garantizado, sin perjuicio de lo establecido en el Convenio de Construcción Capítulo V Artículos 27 a 32. El salario establecido en el mismo según tablas salariales anexas por categorías profesionales.

6. Los trabajadores vendrán obligados a prestar su colaboración con la actividad y productividad normal que es la que desarrolle un operario medio consciente de su responsabilidad con un esfuerzo constante y razonable bajo una dirección competente, sin excesiva fatiga física y mental y sin estímulo de una remuneración con incentivo.

7. Los trabajadores que realicen sus trabajos bajo estas modalidades, objeto de regulación, se limitarán a realizar los

trabajos propios de su especialidad y categoría, no pudiendo exigirle la empresa la ejecución de tareas distintas a aquellos de su especialidad por las que fueran contratados.

8. Se constituye una Comisión Técnica, formada por dos representantes de los empresarios y dos de los trabajadores, y dos técnicos como máximo por cada parte designados libremente por ellas, cuya misión será entender de los problemas y reclamaciones que se pudieran producir con motivo de la aplicación de las tablas de productividad, siendo sus acuerdos vinculantes para las partes.

Tendrán así mismo esta Comisión la facultad de continuar el estudio, confección y promulgación de nuevas unidades de productividad de acuerdo con la metodología, método operativo y aplicabilidad que se detallan en los apartados siguientes, y que son los que han servido de base para la realización de las unidades que figuran en este anexo.

9. Metodología. Las unidades sujetas a mejoras de productividad normales se ajustarán a los principios generales siguientes:

a) En cada unidad o conjunto de unidades similares se efectuarán una descripción del estado inicial del lugar de trabajo con las condiciones que deben requerir.

b) Se describirán con la máxima claridad y concisión los trabajos o unidades de obras a realizar.

c) Deberá especificarse el estado en que debe dejarse el lugar de trabajo una vez concluidas las tareas objeto de medición.

d) Condiciones de los materiales a emplear, con las máximas precisiones sobre su naturaleza, características, situación, etc.

e) Condiciones de los medios auxiliares como herramientas, maquinaria, elementos y disposiciones de seguridad y en general todos los equipos necesarios para la realización del trabajo.

f) Condiciones climatológicas y metereológicas que incidan en la aplicabilidad de las tablas, para lo cual será de aplicación las instrucciones recogidas en las normas tecnológicas y de seguridad y salud laboral.

g) Se consignarán los cuadros de tiempo que reflejan la actividad exigible, de forma clara y comprensible. En aquellas unidades de obra cuya realización exija un equipo, se determinará su composición mínima.

h) Se harán constar las orientaciones necesarias para proceder a la medición de los trabajos sujetos a control.

10. Aplicabilidad de las tablas de productividad. Para la correcta aplicación de las unidades de productividad, habrán de tenerse en cuanta las siguientes estipulaciones:

a) Las unidades de productividad que ahora se aprueban y que figuran en los adjuntos anexos entrarán en vigor el día de la firma.

b) Un ejemplar de las tablas aprobadas estará expuesto en el tablón de anuncios de la obra. Cuando se decida obtener verificación del cumplimiento de las unidades de productividad, que hace referencia el presente anexo, la empresa deberá entregar a los trabajadores sujetos a tal verificación, como mínimo el día anterior a la ejecución de los trabajos, una parte de trabajo conforme al modelo que se adjunta a este anexo.

Con carácter general y dentro de la jornada laboral el parte de trabajo será cumplimentado por el mando intermedio y firmado por el trabajador, facilitándole copia de dicho parte.

El trabajador o trabajadores, directa y personalmente y en el apartado de observación, podrá formular alegaciones por escrito ante el propio Jefe receptor del parte de trabajo. De no plantearse objeción alguna ante el propio Jefe, el trabajador podrá presentar su discrepancia en el plazo de 5 días a la recepción y que podrá realizar a través de conductos indistintos de sindicatos o empresas. Las partes se comprometen a no hacer uso de medidas de presión ni llevar a cabo resolución del contrato de trabajo hasta tanto no haya Resolución por parte de la Comisión Técnica.

c) Los períodos computables a efectos del control de la productividad serán semanales (cinco días laborales según Convenio).

d) Las unidades aprobadas sólo podrán ser objeto de revisión cuando se produzcan variaciones sustanciosas en las condiciones o métodos operativos con que se hayan calculado o existan errores en su elaboración, con la aprobación de las partes firmantes.

La petición de revisión de las tablas podrá ser solicitada por cualquiera de la representación de la Comisión Paritaria Técnica y se tramitará por los cauces establecidos para la elaboración de nuevas unidades.

Ficha número 1

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso sin maestrear en paredes y techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 metros, en pisos el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.

Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de m², según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m² o al mismo precio del yeso buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán íntegramente.

Los huecos que no excedan de 4 m² se incluirán íntegramente en la medición, en tal caso de que los huecos de ropero no lleven marcos, ni premarcos y haya que pasar o escantillar el hueco, se medirán igual que los casos anteriores.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 25 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 2,90 euros/m².

Ficha número 2

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso maestreado en paredes y techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 metros. En pisos, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas. Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.
Ejecución de faenas hasta 3,00 m de altura.
Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de m², según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m² o al mismo precio del yeso buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán íntegramente.

Los huecos que no excedan de 4 m² se incluirán íntegramente en la medición en tal caso de que los huecos de ropero que no lleven marcos, ni premarcos y haya que pasar o escantillar el hueco, se medirán igual que los casos anteriores.

Rendimiento normal

Especialista (Oficial de Primera): 15 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 4,23 euros/m².

Ficha número 3

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso sin maestrear en techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m en piso, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.
Ejecución de faenas hasta 3,00 m de altura.
Realización guarnecido y enlucido.

Techos que lleven tubos por fuera, a partir del 1,5 cm. Este se incrementará en un 25% en el incentivo, y una reducción del 25% en el rendimiento, sobre el trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Las tabicas verticales de las vigas incluyendo las aristas hasta 0,50 m se medirán como metro lineal y se pagarán igual al precio del m² que se esté realizando.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 17 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 4,23 euros/m².

Ficha número 4:

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso maestreado en techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m. en piso, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.
Ejecución de faena hasta 3,00 m. de altura.
Realización guarnecido y enlucido.

Techos que lleven tubos por fuera, a partir del 1,5 cm. Este se incrementará en un 25% en el incentivo, y una reducción del 25% en el rendimiento, sobre el trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Las tabicas verticales de las vigas incluyendo las aristas hasta 0,50 m se medirán como metro lineal y se pagarán al precio del m² que se está realizando.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 9 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas
Incentivo por mayor producción: 5,60 euros/m².

Ficha número 5

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso sin maestrear en escaleras y ascensores

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m., en piso, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas. Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.
Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.
Realización guarnecido y enlucido.

Todas las plantas e ida de escaleras que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de m², o al mismo precio del yeso buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán íntegramente.

Las escaleras y pasillos que no estén divididos por un bastidor, éstos tendrán medición de escaleras y hasta 4 metros lineales hacia el interior de los pasillos.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera) escalera: 15 m².
Especialista (Oficial de Primera) ascensores: 16 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción (escaleras): 4,23 euros/m².

Incentivo por mayor producción (ascensores): 3,51 euros/m².

Ficha número 6

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso maestreado en escaleras

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m, en piso, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.
Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.
Realización guarnecido y enlucido.

Todas las plantas e ida de escaleras que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de m² incluyendo las aristas, según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m², o al mismo precio del yeso buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4,00 m² y den a los exteriores se medirán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán íntegramente.

Los huecos que no excedan de 4 m² se incluirán íntegramente en la medición.

Las escaleras y pasillos que no estén divididos por un bastidor, éstos tendrán medición de escaleras hasta 4 metros lineales hacia el interior de los pasillos.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera) escalera: 10 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 5,73 euros/m².

Ficha número 7

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso sin maestrear a media altura en paredes

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m., en piso el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta, los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Trabajos a realizar:

Ejecución de faena hasta 3,00 m. de altura.
Realización del tendido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones se contabilizarán por unidad de m² incluyendo las aristas, según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m², o al mismo precio del yeso buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán íntegramente.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 14 m²
Rendimiento diario 8,00 horas
Incentivo por mayor producción: 4,23 euros/m².

Ficha número 8

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso maestreado a media altura en paredes

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m, en piso el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta, los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Trabajos a realizar:

Ejecución de faena hasta 3,00 m de altura.
Realización del tendido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones se contabilizarán por unidad de m² incluyendo las aristas, según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m², o al mismo precio del yeso buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Forma de medir

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán íntegramente.

Rendimiento normal

Especialista (Oficial de Primera): 8 m².
Rendimiento diari: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 6,25 euros/m².

Ficha número 9

Concepto de cuadrilla en los trabajos de yeso

Dada la diversidad que en este aspecto se produce en esta actividad, con carácter general, no exclusivo, las cuadrillas se componen por 2 oficiales y un peón o sólo por oficiales, las empresas y los trabajadores podrán pactar libremente el incremento de rendimiento que corresponda a la cuadrilla, acompañada de peones respecto del rendimiento que figura en las fichas para cada oficial.

Ficha número 10

Metro cuadrado guarnecido y enlucido perlita sin maestrar en paredes y techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 metros, en pisos el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.
Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.
Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de m², según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m² o al mismo precio de la pelita buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente y escantillar interiores.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 17 m²
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 4,52 euros/m².

Ficha número 11

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de perlita maestreado en paredes y techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 metros. En pisos, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas. Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.
Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.
Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de m², según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m² o al mismo precio de la perlita buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente y escantillar interiores.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 11 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 6,26 euros/m².

Ficha número 12

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de perlita sin maestrear en techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m. en piso, la perlita debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.

Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Techos que lleven tubos por fuera, a partir del 1,5 cm. de grueso, este se incrementará en un 25% en el incentivo, y una reducción del 25% en el rendimiento, sobre el trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Las tabicas verticales de las vigas incluyendo las aristas hasta 0,50 m. se medirán como metro lineal y se pagarán igual al precio del m2 que se esté realizando.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 12 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 6,26 euros/m².

Ficha número 13

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de perlita maestreado en techos

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m. en piso, la perlita debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.

Ejecución de faena hasta 3,00 m de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Techos que lleven tubos por fuera, a partir del 1,5 cm. de grueso, este se incrementará en un 25% en el incentivo, y una reducción del 25% en el rendimiento, sobre el trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Las tabicas verticales de las vigas incluyendo las aristas hasta 0,50 m. se medirán como metro lineal y se pagarán al precio del m2 que se está realizando.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 6,50 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 7,77 euro/m².

Ficha número 14

Metro cuadrado guarnecido de yeso y enlucido de perlita sin maestrear en paredes y techos conjuntamente

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m., en piso, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas. Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.

Ejecución de faenas hasta 3,00 m de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de metros cuadrados según el precio del metro que se está realizando.

Los trabajados de guardavivos se contabilizaran por unidad de metros cuadrados o al mismo precio de la perlita buena vista o maestreado o del trabajo que se este realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente y escantillar interiores.

Rendimiento normal

Especialista (Oficial de Primera): 18 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 4,31 euros/m².

Ficha número 15

Sólo enlucido de perlita sobre yeso o sobre enfoscado en paredes

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 m, en piso, el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuido en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataformas de trabajo.

Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.

Realización de enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de metros cuadrados, según el precio del metro que se está realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m², o al mismo precio de la perlita buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

Estado final:

Superficies limpias para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente y escantillar interiores.

Rendimiento normal

Especialista (Oficial de Primera): 25 m².
Rendimiento diario: 8,00 horas.
Incentivo por mayor producción: 2,82 euros/m².

Ficha número 16

Paredes de perlita y techo de yeso

El rendimiento y el incentivo a mayor producción será el mismo que se especifica en las fichas número 10 y 11, para paredes de perlitas maestradas y a buena vista, y las fichas número 3 y 4 para techos de yeso maestrados y a buena vista respectivamente.

Ficha número 17

Casos excepcionales

Todo lo no especificado en estas fichas, se consideraran como trabajos excepcionales, chimeneas y librerias.

Las piezas que lleven techos con pendientes, tabiquería de pladur o tabiquería de escayola, el rendimiento se reducirá en un 30 por 100 y el incentivo se incrementará en un 25 por 100 sobre la ficha 10.

Ficha número 18

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de perlita sin maestrear en escaleras

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 10 metros, en piso el yeso debe de estar en el comedor, y en casas, distribuidos en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataforma de trabajo.

Ejecución de faenas hasta 3 m. de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de metros cuadrados, según el precio del metro que se está realizando.

Los trabajados de guardavivos se contabilizarán por unidad de metros cuadrados o al mismo precio de la perlita buena vista o maestreado o del trabajo que se este realizando.

Estado final:

Superficie limpia para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente

Las escaleras y pasillo que no estén dividido por un batidor, estos tendrán medición de escaleras y hasta 4 metros lineales hacia el interior de los pasillos.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 11 m².
Rendimiento diario: 8 horas.
Incentivos por mayor producción: 6,62 euros/m².

Ficha número 19

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de perlita maestreado en escaleras

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas ultimas correctamente recibidas y limpias de escombros

Materiales en plantas a menos de 10 metros, en piso el yeso debe de estar en el comedor, y en casas, distribuidos en las plantas

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataforma de trabajo.

Ejecución de faenas hasta 3 m de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de metros cuadrados, según el precio del metro que se está realizando

Los trabajados de guardavivos se contabilizarán por unidad de metros cuadrados o al mismo precio de la perlita buena vista o maestreado o del trabajo que se este realizando.

Estado final:

Superficie limpia para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente

Las escaleras y pasillos que no estén dividido por un bastidor, estos tendrán medición de escaleras y hasta 4 metros lineales hacia el interior de los pasillos.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 7 m².
Rendimiento diario: 8 horas.
Incentivos por mayor producción: 8,19 euros/m².

Ficha número 20

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de perlita sin maestrear a media altura en paredes

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas ultimas correctamente recibidas y limpias de escombros

Materiales en plantas a menos de 10 metros, en piso el yeso debe de estar en el comedor , y en casas, distribuidos en las plantas

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataforma de trabajo.
Ejecución de faenas hasta 3 m de altura.
Realización guarnecido y enlucido.
Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de metros cuadrados, según el precio del metro que se está realizando

Los trabajados de guardavivos se contabilizarán por unidad de metros cuadrados o al mismo precio de la perlita buena vista o maestreado o del trabajo que se este realizando.

Estado final:

Superficie limpia para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente

Las escaleras y pasillos que no estén dividido por un bastidor, estos tendrán medición de escaleras y hasta 4 metros lineales hacia el interior de los pasillos.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 14 m².
Rendimiento diario: 8 horas.
Incentivos por mayor producción 5,40 euros/m².

Ficha número 21

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de perlita maestreado a media altura en pared

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas ultimas correctamente recibidas y limpias de escombros

Materiales en plantas a menos de 10 metros, en piso el yeso debe de estar en el comedor, y en casas, distribuidos en las plantas

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Montaje de andamios o plataforma de trabajo.

Ejecución de faenas hasta 3 m de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas se contabilizarán por unidad de metros cuadrados, según el precio del metro que se está realizando

Los trabajados de guardavivos se contabilizarán por unidad de metros cuadrados o al mismo precio de la perlita buena vista o maestreado o del trabajo que se este realizando.

Estado final:

Superficie limpia para la siguiente fase.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados, que se pagarán integramente

Las escaleras y pasillos que no estén dividido por un bastidor, estos tendrán medición de escaleras y hasta 4 metros lineales hacia el interior de los pasillos.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 9 m².
Rendimiento diario: 8 horas.
Incentivos por mayor producción : 7,56 euros/m².

Ficha 22

Metro cuadrado guarnecido y enlucido de yeso sin maestrear en paredes y techos, proyectado a máquina

Estado inicial:

Superficies e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de escombros.

Materiales en plantas a menos de 15 metros, en pisos el yeso debe estar en el comedor, y en casas, distribuidos en las plantas.

Abastecimiento de agua en tajo y planta. Los tubos estarán bajo regolas, las superficies no tendrán resaltes superiores a 1,5 cm.

Trabajos a realizar:

Ejecución de faenas hasta 3,00 m. de altura.

Realización guarnecido y enlucido.

Todas las piezas que tengan más de 9 rincones y aristas, se contabilizarán por unidad de m² según el precio del metro que se esté realizando.

Los trabajos de guardavivos se contabilizarán por unidad de m² o al mismo precio del yeso buenavista o maestreado, o del trabajo que se está realizando.

La limpieza de tajo realizada por el especialista incrementará el precio a razón de 0,15 euros/m².

Los trabajos realizados en escaleras, techo solo, medias alturas y maestreados, incrementarán en un 30% el precio del m², y reducirá en un 30% el rendimiento sobre el trabajo que se esté realizando.

Las librerías y chimeneas que lleven resaltes sobre los paramentos, se considerarán como trabajos excepcionales.

Las piezas que lleven techos con pendientes, tabiquería de pladur o escayola, el rendimiento se reducirá en un 30% y el incentivo se incrementará en un 25%.

Forma de medir:

La medición será a cinta corrida.

Los huecos de ropero se medirán por las dos caras indistintamente de la medida que tengan, siempre que se haga el interior del ropero.

Los huecos que excedan de 4 m² y que den al exterior, se pagarán a la mitad, salvo aquellos que vayan aristados que se pagarán íntegramente.

Los huecos que no excedan de 4 m² se incluirán íntegramente en la medición, en tal caso de que los huecos de ropero no lleven marcos, ni premarcos y haya que pasar o escantillar el hueco, se medirán igual que los casos anteriores.

Los trabajos realizados en techos con vigas colgadas, las tabicas verticales de las vigas, incluyendo las aristas hasta 0,50 m, se medirán como metro lineal y se pagará igual al precio del m2 que se esté realizando.

Rendimiento normal:

Especialista (Oficial de Primera): 35 m².
Rendimiento diario: 8 horas.
Incentivo por mayor producción: 2,21 euros/m².

Tablas de productividad de alicatados

Estas modalidades de trabajo serán convenidas de mutuo acuerdo entre empresa y trabajador.

Los trabajadores que realicen sus trabajos bajo estas modalidades objeto de regulación, se limitarán a realizar los trabajos propios de su especialidad y categoría, no pudiendo exigirles las empresas la ejecución de tareas distintas a aquellas por las que fueron contratados, tales como descarga del material, subida a las plantas de los mismos, preparación y mudanza, etc. que serán a cargo de las empresas.

El contrato de trabajo se deberá especificar la modalidad de trabajo:

Con incentivos a la producción.

Condiciones que han de cumplirse en todas las unidades que a continuación se especifican:

a) Estado inicial:

Tajo limpio totalmente.

Paredes e instalaciones en perfectas condiciones, estas últimas correctamente recibidas y limpias de todo tipo de estorbos.

Material en el tajo.

Niveles marcados sobre cercos de puertas.

El tajo de trabajo ha de estar abastecido de bidones, mangueras y corriente eléctrica.

Los tubos han de estar bajo regolas. En todo caso las paredes no tendrán resaltes superiores a 2 cm. De sobre pasar dicho resalte el rendimiento de dicha pieza se reducirá en un 20%.

b) Trabajo a realizar:

Mojado de azulejos en bidones.

Colocación de azulejos.

Enlechado de juntas.

Recogida de materiales de despiece sobrante, totalmente limpio y depositado preferente en el salón o en la terraza de la vivienda.

c) Estado final:

Piezas colocadas y limpias.

d) Cuadrilla:

Un oficial y un peón.

e) Forma de medir:

Los huecos serán medidos todos a cinta corrida incluyendo cabeza de bañera y hueco de espejo. Cuando los huecos superen más de tres metros se pagarán tres metros.

f) Condiciones particulares:

Estos rendimientos solo podrán ser aplicados en piezas superiores a 15 m² alicatado.

Los trabajos abiertos de llagas tendrán una reducción en la producción y un aumento del incentivo del 25%.

Sobre superficies de pladur o enroscados colocado con cemento cola los rendimientos se aumentarán en un 10%, y los incentivos se reducirán un 10%.

Los azulejos puestos al clavo llevarán una reducción en el rendimiento y un incremento en el incentivo del 15%.

A partir de la producción diaria especificada se aplicarán los precios/metros que se indican en la columna correspondiente.

Las cenefas se abonarán a 1,07 euros/m lineal cuando sean onduladas o con resaltes y tiras hasta 3 cms.

En las obras de hasta 1,5 metros de altura el rendimiento se reducirá y se aumentará en el incentivo en un 20%.

Las piezas que lleven cenefas de azulejos a cartabón se contabilizará o abonará el metro lineal de hilada de esta como 0,50 m² de la faena que se esté realizando con un máximo de tres hiladas y a partir de la cuarta hilada se contabilizarán a cartabón completo la pieza y si fueran acompañada con tiras de cenefas, estas se abonaran a 1,07 euros/m lineal, indistintamente de la medida que tengan.

Las piezas que vayan a cartabón y lleven ingletes la realización de las mismas serán a convenir entre las partes.

En las obras cuya altura sea superior a 3 metros el rendimiento se reducirá y se aumentará en el incentivo en un 25%.

Todos los incentivos aquí especificados se incrementarán en el mismo porcentaje que experimente el Convenio Colectivo de la Construcción para los próximos años.

Los trabajos con mezclas especiales serán a convenir entre las partes.

La colocación de cajillas a partir de 10 X 10 centímetros, cantoneras y rejillas de ventilación se abonarán a 1,07 euros/unidad.

Rendimientos por horas perdidas.

En el caso de horas perdidas por motivos no imputables al trabajador la producción diaria especificada será reducida proporcionalmente y en función de estas horas perdidas.

PRODUCCIONES DIARIAS EN CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO PARA UNA CUADRILLA DE ALICATADORES COMPUESTA POR UN OFICIAL DE 1.ª Y UN PEÓN, SEGÚN LAS DIFERENTES MODALIDADES DE AZULEJOS QUE A CONTINUACIÓN SE DETALLAN

Modalidades de azulejos	*Producción diaria*	*Incentivos euros/m2*
Lisos de 15 x 15	14	5,66
Serigrafía 15 x 15	12	5,93
Lisos 15 x 20 a 20 x 31	17	4,80
Dibujo 15 x 20 a 20 x 31	15	5,17
Lisos 21 x 31 a 25 x 40	17	5,26
Dibujo 21 x 31 a 25 x 40	16	5,72
Lisos 10 x 20	14	5,72
Dibujo 10 x 20	12	5,98
Lisos 11 x 11	9	10,20
Lisos 14 x 28	17	5,01
Traba 14 x 28	10	8,60
Gresites	7	12,98
Mármol corte normal de 8 a 10 m.m. de grosor de 15 x 20 a 30 x 40	10	10,64
Mármol corte al agua de 8 a 10 m.m. de grosor de 15 x 20 a 30 x 40	9	10,81
Cartabón de 11 x 11	5	16,83
Cartabón de 15 x 15	8	10,10
Cartabón de 20 x 20	10	8,60

Tablas de productividad del solado

Los trabajadores que realicen sus trabajos bajo estas modalidades objeto de regulación- se limitarán a realizar los trabajos propios de su especialidad y categoría, en cuya atención fueren contratados, sin estar obligados a realizar cualesquiera otras actividades diferentes, tales como:

Descarga de material.
Subida a las plantas del material.
Preparación y mudanza, etc.

Estos trabajos auxiliares de la profesión se realizarán a cargo de la empresa.

Los trabajadores que realicen faenas de solado, bajo la modalidad de incentivos a la producción, que será potestativamente propuesto por la empresa y, en su caso, aceptado por el trabajador, tendrán derecho, además de a las retribuciones que se enumeran en cada caso y hubieren devengado, a las partes proporcionales de las pagas de Julio y Navidad que les correspondan, así como a las vacaciones e indemnización y todas aquellas otras retribuciones salariales y extrasalariales recogidas en el Convenio.

Para la aplicación de estas normas habrá de especificarse en el contrato de trabajo la firma bajo la modalidad de «Incentivo a la Producción».

Condiciones que han de cumplirse en todas las unidades que a continuación se especifican:

Estado inicial:

a) Tajo limpio en su totalidad.

b) Suelo e instalaciones en perfectas condiciones, es decir, correctamente recibidas y limpias de todo tipo de escombros.

c) Material a pie de tajo. El material defectuoso no será responsabilidad del trabajador.

Composición de la cuadrilla:

La composición de la cuadrilla será de un oficial de primera solador y un peón.

Rendimiento según modalidades de solería

Solería terrazo

Terrazo (40*40) y (33*33):

Producción diaria 40 m².
Incentivos:
Año 2008: 3,74 euros.

Solería 14 x 28 en cubierta:

Producción diaria 30 m².
Incentivos:
Año 2008: 5,78 euros

Rodapié:

Producción diaria 115 mtrs.
Incentivos:
Año 2008: 1,06 euros.

Zabaleta:

Producción diaria 70 mtrs.
Incentivos:
Año 2008: 1,66 euros.

Solería mármol

Solería mármol a la traba y al hilo (40*40); (30*30); (60*30); (60*40):

Producción diaria 40 m².
Incentivos:
Año 2008: 3,92 euros.

Rodapié:

Producción diaria 115 mtrs.
Incentivos:
Año 2008: 1,06 euros.

Pavimento de acerado
(Sin perjuicio de fijar especificaciones para diferentes anchos de aceras)

Cigarrillo
Relieve 40*40
Solería de trébol
Solería punta de diamante:

Producción diaria 40 m².
Incentivos:
Año 2008: 3,74 euros.

Solería de gres

Gres vivienda (sin junta):

Producción diaria 36 m².
Incentivos:
Año 2008: 5,11 euros.

Gres (con junta, en superficies mayores de 15 m²):

Producción diaria 31 m².
Incentivos:
Año 2008: 5,78 euros.

Gres (con junta, en superficies inferiores a 15 m²)
Gres cocina y baño:

Producción diaria 16 m².
Incentivos:
Año 2008: 6,81 euros.

La producción e incentivos correspondiente a «ferro gres» serán las mismas que las fijadas para «gres» para superficies mayores e inferiores a 15 m² respectivamente.

Especificaciones

Los trabajos que se realicen al «cartabón» de terrazo, que se realicen en planta distribuida, tendrán una reducción en el rendimiento y un aumento en el incentivo del 25% sobre el trabajo que se esté realizando.

La colocación de solería que se realice en zonas libres o al «cartabón» tendrá una reducción en la producción y un aumento en el incentivo del 20% sobre el trabajo que se esté realizando. Así mismo, a la «pellada», tendrá una reducción en el rendimiento y un aumento en el incentivo del 20% sobre el trabajo que se esté realizando.

La colocación que lleve incluida cenefa, con independencia de las medidas que se realicen, tendrá una reducción en el rendimiento y un aumento en el incentivo del 20% sobre el trabajo que se esté realizando.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO
CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

Las mazetillas y pasillo que no superen los 8 m2, tendrán el mismo criterio que cocina y baño.

La colocación de solería 14x28 a la «palma» tendrá una reducción en el rendimiento y un incremento en el incentivo del 20% sobre el trabajo que se esté realizando.

Los trabajos de solería 14x28 que se realicen al «dimatón» tendrán un aumento en el incentivo y una reducción en el rendimiento del 30% sobre el trabajo que se esté realizando.

Los huecos que no superen un metro cuadrado se pagarán a cinta corrida

Las piezas inferiores a 2 m², tendrán el mismo criterio que cocina y baño

Todos aquellos acerados que estén comprendidos entre 150 y 100 cms, tendrán un incremento en el incentivo y una reducción en el rendimiento del 25%. Los inferiores a 100 cms. serán a convenir entre empresa y trabajador.

Los huecos en acerado inferiores a 120 cms se medirán a cinta corrida

Todos los trabajos que se realicen y que lleven vado de cochera o acceso para disminuido físico, tendrán un incremento en el incentivo y una reducción en el rendimiento del 15% sobre el acerado.

La colocación de materiales con varios colores tendrá un incremento en el precio y una reducción en el incentivo del 15% sobre el trabajo que se esté realizando.

La colocación de mármol y terrazo en plantas distribuidas con tabique, tendrán un aumento en el incentivo y una reducción en la producción del 30% sobre el trabajo que se esté realizando

La empresa facilitará a sus trabajadores las herramientas necesarias para la ejecución de las diferentes faenas que tengan que realizar, aportando el trabajador las herramientas manuales tradicionales a su oficio. En este sentido, el trabajador aportará el rotaflex y la empresa asumirá su reparación en caso de avería y facilitará los discos de diamante.

Las modalidades que no se especifiquen serán de mutuo acuerdo entre la empresa y trabajador, conforme a los criterios fijados en este Anexo.

Los trabajos que se realicen en sala de máquinas tendrá el mismo criterio que cocina y baño

Los materiales que vayan al clavo llevarán un 25% menos en la producción y un 25% más en los incentivos

La solería de diamante en rampa tendrá un incremento en el incentivo y un descenso en el rendimiento del 25%

El metro cuadrado de extendido y raseado de mortero, ejecutado con una anterioridad de 24 horas o más, a la colocación del solado, tendrá la siguiente consideración:

En planta corrida:
Producción 80 metros cuadrados e incentivo de 2,13 euros/metros.

En baño y cocina:
Producción de 40 metros cuadrados e incentivos de 2,91 euros/metros.

En planta distribuida:
Se incrementará y reducirá, respectivamente, un 15% el incentivo y la producción.

Los trabajadores cumplirán el horario íntegro establecido en el Convenio Provincial de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla, debiendo estar en el centro de trabajo desde el inicio hasta el fin de la jornada.

La empresa abonará mensualmente las percepciones económicas de vencimiento inferior al mes por períodos vencidos y dentro de los cinco primeros días hábiles del mes siguiente a su devengo.

ACTA DE ACUERDO DE LA COMISIÓN DELIBERADORA DEL CONVENIO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE SEVILLA PARA EL AÑO 2008

Asistentes

GAESCO:

Don Luis Arranz Hernández.
Don José Cosano Toledano.
Don Adolfo Pérez Rodero.
Don Antonio Martín García.
Don Luis Manuel Muñoz.
Don Manuel V. Vivar Cáliz.
Don Juan A. Aguilar Robles.

Asesores:

Don Manuel Sillero Onorato.
Don Fernando Rivero Amador.

UGT:

Don Antonio Fernández Rodríguez.
Don Juan Bellido Romero.
Don Joaquín Barrera Vázquez.
Don Manuel Prada Rodríguez.
Don Juan Manuel Ortega Antúnez.
Don Manuel Santos Vila.
Doña Aurora Alonso Torres.

Asesores:

Don Anastasio Pavón Corchero.
Don Baldomero Gallardo Arias.

CC.OO.

Don José López Montero.
Don Manuel Jiménez García.
Don Raúl Sánchez Torres.
Don Morgan Gitau Waruiru.
Don Francisco Caballero Caballero.
Don Antonio Martín Folgado.
Don Rafael Migens Palacios.

Asesores:

Don Ezequiel Hernández Girol.
Don Antonio Salazar Castillo.

En la ciudad de Sevilla, siendo las 10.00 horas del día 18 de junio de 2008, se reúnen en la sede de Gaesco, sita en Deán López Cepero número 1, los Sres. que anteriormente se relacionan, en nombre y representación de las Organizaciones Empresariales y Sindicales que se indican, resolviendo adoptar los siguientes acuerdos:

Primero. Convenir el siguiente calendario laboral, sobre la base de una jornada anual de trabajo efectivo de 1.746 horas.

Se declaran días inhábiles de convenio:

27 de junio.
31 de octubre.
24 de diciembre.
26 de diciembre.
31 de diciembre.

La jornada intensiva se fija en 44 días hábiles, comprendiendo desde el día 30 de junio al 29 de agosto, ambos inclusive, siendo la jornada de trabajo de 7 horas efectivas de lunes a viernes, entendiéndose incluidos los 15 minutos de descanso para el bocadillo.

Igualmente, al objeto de ajustar el calendario laboral a las horas de trabajo efectivo fijadas en el Convenio General del Sector, se establece una reducción de dos horas en la jornada de trabajo del día 26 de junio, entendiéndose que tal día se realizarán seis horas de trabajo efectivo.

Aquellas empresas que hubieran disfrutado al tiempo de la vigencia y aplicación de este acuerdo, de algún día inhábil o de jornada de trabajo reducida, deberán compensarlas bajo los criterios de 1746 horas de trabajo efectivo anuales.

Asimismo, previo acuerdo entre empresa y trabajadores, se podrá sustituir el día 27 de junio por el día 10 de octubre como inhábil de convenio, en cuyo caso se establecería una jornada reducida de 7 horas efectivas de trabajo para los días 26 y 27 de junio. Semejante criterio de jornada de 7 horas de trabajo efectivo para los días 26 y 27 de junio podrá considerarse para el caso de las empresas que hayan disfrutado de algún día inhábil de convenio, si fuese compensado con el día 27 de junio.

En caso de no existir acuerdo entre empresa y trabajadores, regirá el calendario inicialmente acordado, en cuya virtud, el día 27 de junio es declarado inhábil de convenio.

Segundo. La revisión salarial se efectuara sobre la base de la actualización, en virtud de la cláusula de garantía, del 2,2 % aplicado a la tabla salarial actualizada del año 2006. Dicho resultado se adicionará a la tabla salarial publicada para el año 2007 y sobre ella se calculará el incremento del 3,5%, correspondiendo un 2% al IPC previsto y un 1,5% al incremento de convenio, siendo su resultado la tabla salarial correspondiente al año 2008.

Las tablas resultantes se incluirán al tiempo de la firma del texto íntegro del Convenio.

Tercero. La Dieta y Media Dieta se fijan en las siguientes cuantías:

Dieta: 39,60 euros.
Media Dieta: 11,46 euros.

Cuarto. Al objeto de avanzar en materia de prevención de riesgos laborales en lo que se refiere a las condiciones de trabajo que incidan en la seguridad y salud de los trabajadores, se encomienda a la Comisión Paritaria del Convenio Provincial de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla el estudio de la realidad de la situación en los centros de trabajo, y en su caso la realización de propuestas de medidas de vigilancia y control de la aptitud de los trabajadores, al objeto de ser incluidas, en la forma que se estime mas oportuna, en el texto del Convenio, recavando para ello, si fuera necesario, el apoyo y colaboración de los organismos, instituciones o autoridades competentes que se estime oportuno.

Quinto. Incluir en el articulado del convenio los siguientes temas:

A. Conciliación Vida Familiar.

Las personas trabajadoras, tendrán derecho a todos los beneficios recogidos en la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. Especialmente todo lo referente a: Permisos retribuidos; reducción de la jornada por motivos familiares; suspensión del contrato por maternidad, riesgo durante el embarazo, adopción con acogimiento; excedencia por cuidados familiares; suspensión con reserva del puesto de trabajo y extinción del contrato de trabajo.

Posibilitar que los trabajadores y trabajadoras con hijos e hijas o personas dependientes a cargo tengan preferencia a la hora de elegir el turno de vacaciones para que le coincida con los periodos de vacaciones escolares; de la misma forma, dar preferencia en la elección a las mujeres víctimas de violencia de género, debido a su situación más vulnerable y mientras dure su proceso judicial.

Las trabajadoras, por lactancia de un hijo o hija menor de 9 meses, tendrán derecho a una hora de ausencia del trabajo, que podrán dividir en dos fracciones. La duración del permiso se incrementara proporcionalmente en los casos de parto múltiple. La mujer, por su voluntad, e igualmente sin perdida de retribución, podrá sustituir este derecho por una reducción de la jornada laboral en media hora diaria con la misma finalidad o acumularlo en jornadas completas. Este permiso podrá ser disfrutado indistintamente por el padre o la madre en el caso de que ambos trabajen. El tiempo dedicado a este permiso de lactancia podrá ser acumulado para su disfruten a propuesta del trabajador.

Quien por razones de guarda legal tenga a su cuidado directo algún menor de 8 años o a una persona con discapacidad física, psíquica o sensorial, que no desempeñe una actividad retribuida, tendrá derecho a una reducción de la jornada de trabajo entre al menos un tercio y hasta el máximo de la mitad de la duración de aquella, con la disminución proporcional del salario.

Las trabajadoras embarazadas tendrán derecho a un cambio de puesto de trabajo, si un informe médico certifica que sus condiciones de trabajo suponen un riesgo para ellas o el feto, ampliándose este derecho al periodo de lactancia si persiste el riesgo.

Cuando resulte necesario para la salud de la trabajadora embarazada y/o el feto, ésta no realizará el turno de noche si así se determina por prescripción facultativa.

Las ausencias o faltas de puntualidad de la trabajadora motivadas por la situación física o psicológica derivada de la violencia de género, se considerarán justificadas, cuando así lo determinen los Servicios Sociales de Atención o Servicios de Salud según proceda, sin perjuicio de que dichas ausencias sean comunicadas por la trabajadora a la empresa a la mayor brevedad.

Cuando el periodo del permiso de maternidad coincida con el periodo vacacional, se podrá disfrutar dichas vacaciones en momento distinto al de dicho permiso por ser dos derechos de diferente naturaleza.

B. Movilidad Funcional y Geográfica por Violencia de Genero.

La Ley Orgánica 1/2004, de medidas de protección integral de violencia de género (LOMPIVO) introduce un nuevo apartado: «La trabajadora víctima de V.G.° que se vea obligada a abandonar el puesto de trabajo en la localidad donde venía prestando sus servicios, (…), tendrá derecho preferente a ocupar otro puesto de trabajo, del mismo grupo profesional o categoría equivalente, que la empresa tenga vacante en cualquier otro de sus centros de trabajo. (…) La empresa estará obligada a comunicar a la trabajadora las vacantes existentes (…). El traslado tendrá una duración inicial de 6 meses, durante los cuales la empresa tendrá la obligación de reservar el puesto de trabajo que anteriormente ocupaba la trabajadora. Terminado este periodo, la trabajadora podrá optar entre el regreso a su puesto anterior o la continuidad en nuevo».

Coste «cero» para las empresas. La LOMPJVG dispone que cuando una empresa suscriba contrato de interinaje para sustituir a una trabajadora víctima de violencia de género que tiene suspendido su contrato, que haya ejercitado su derecho de movilidad geográfica o que se haya trasladado de centro, tendrá derecho a una bonificación del 100% de las cuotas empresariales por contingencia comunes durante todo el período de suspensión o durante 6 meses en los supuestos de movilidad geográfica o traslado de centro de trabajo.

C. Declaración de principios sobre igualdad y no discriminación.

Las partes firmantes del presente convenio, se obligan a:

Eliminar cualquier disposición, medida, o práctica laboral que suponga un trato discriminatorio por razón de género.

Garantizar la aplicación del principio de no discriminación en función de cualquier tipo de contrato o jornada.

Desarrollar, y en su caso mejorar, lo dispuesto en la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, sobre conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, así como, sus modificaciones posteriores, favoreciendo los permisos por maternidad, paternidad y por cuidado de personas dependientes, sin que ello afecte negativamente a las posibilidades de empleo, a las condiciones de trabajo y al acceso a puestos de especial responsabilidad de mujeres y hombres.

Desarrollar, y en su caso mejorar, las medidas contempladas en la Ley Orgánica de medidas de protección integral contra la violencia de género, en adelante LOMPIVG, publicada

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

en el BOE, el 29 de diciembre de 2004, garantizando los derechos relativos a las condiciones laborales de las mujeres víctimas de violencia de género, reguladas en dicha Ley.

D. Finiquito.

Una vez que las nuevas tecnologías permitan la expedición del recibo del finiquito por medios telemáticos, el recibo de finiquito expedido por Gaesco mediante estos medios no sufrirá merma alguna en su validez y eficacia, pese a que ello implique modificación de su formato con respeto a su contenido.

E. Adecuación del texto.

Para el caso de que surja alguna incompatibilidad en la trascripción de los acuerdos anteriores al texto actual, se adecuará su redacción de la forma conveniente para su inclusión en el cuerpo del Convenio.

Sexto.—Facultar a las organizaciones firmantes para que legitimen y suscriban los cuerdos referidos en la presente acta así como los de convenio mediante la firma de un único representante por cada institución, sin que ello merme la validez y eficacia de los acuerdos.

Séptimo.—Facultar a Gaesco para la realización de las gestiones de tramitación y protocolización de la presente acta ante las instituciones que competa en orden a su validación y oportuna publicación.

Y no habiendo más asuntos que tratar se levanta la sesión en el lugar y fecha antes indicadas, siendo las 12.00 horas. (Siguen firmas ilegibles.)

TABLA SALARIAL CONSTRUCCIÓN 2008

	07 REVISADO		2008	EXTRAS-VACACIONES 07 REVISADO		2008
Aprendiz de 1º año y Grumete	**14,3752436**	0,50313352	**14,88**	**719,75933**	25,1915766	**744,95**
Aprendiz de 2º año y Grumete	**16,0161714**	0,560566	**16,58**	**791,113743**	27,688981	**818,80**
Aprendiz de 3º año y Grumete	**16,8143226**	0,58850129	**17,40**	**826,838884**	28,9393609	**855,78**
Aprendiz de 4º año y Grumete	**17,7082698**	0,61978944	**18,33**	**865,682049**	30,2988717	**895,98**
Pinche y Marmitón de 16 a 17 años	**17,6976258**	0,6194169	**18,32**	**868,395748**	30,3938512	**898,79**
Pinche y Marmitón de 17 a 18 años	**18,7298709**	0,65554548	**19,39**	**913,485825**	31,9720039	**945,46**
Vigilante de Taller	**25,7429285**	0,9010025	**26,64**	**1219,76185**	42,6916647	**1262,45**
Guarda Jurado	**26,1686141**	0,91590149	**27,08**	**1239,03449**	43,3662071	**1282,40**
Peón Ordinario y mujer de limpieza	**26,6368757**	0,93229065	**27,57**	**1258,74339**	44,0560185	**1302,80**
Peón Especializado, Enganchador y Piloto Lampero	**26,8922574**	0,94122901	**27,83**	**1270,49213**	44,4672246	**1314,96**
Ayudante, Engrasador, Marinero Mot. y Guía Buzo	**27,0306293**	0,94607203	**27,98**	**1277,0795**	44,6977826	**1321,78**
Almacenero (Almacén de obras)	**27,0838492**	0,94793472	**28,03**	**1280,81488**	44,8285207	**1325,64**
Oficial de 2ª, Maquinista de 2ª	**27,6265448**	0,96692907	**28,59**	**1302,42875**	45,5850063	**1348,01**
Almacenero (Almacén general)	**27,6904087**	0,9691843	**28,66**	**1305,2701**	45,6844537	**1350,95**
Barrenero picador	**27,8181366**	0,97363478	**28,79**	**1310,89974**	45,8814909	**1356,78**
Oficial de 1ª, Aux.Adm.de Obra, Patrón de Puerto, Maquinista de 1ª	**28,6269318**	1,00194261	**29,63**	**1346,12469**	47,1143641	**1393,24**
Auxiliar Técnico de Obra	**28,8184497**	1,00864574	**29,83**	**1353,63786**	47,3773253	**1401,02**
Capataz, Entibador, Barrenero	**29,2760672**	1,02466235	**30,30**	**1374,31529**	48,1010351	**1422,42**
Contramaestre	**29,7017529**	1,03956135	**30,74**	**1393,56657**	48,7748299	**1442,34**
Encargado de canteras	**29,7656168**	1,04179659	**30,81**	**1395,91845**	48,8571456	**1444,78**
Adornista	**30,8936578**	1,08127802	**31,97**	**1445,23337**	50,5831681	**1495,82**
Jefe de Taller	**31,0958196**	1,08835369	**32,18**	**1455,07721**	50,9277025	**1506,00**
Modelista	**32,1813586**	1,12634755	**33,31**	**1501,11438**	52,5390034	**1553,65**
Encargado de Obra	**32,3728764**	1,13305067	**33,51**	**1510,03235**	52,8511321	**1562,88**
ptas/mes						
Botones de 16 a 18 años	**515,295047**	18,0353266	**533,33**	**845,856069**	29,6049624	**875,46**
Aspirante Técnico y Adm. 16 a 18 años	**523,244628**	18,313562	**541,56**	**857,455798**	30,0109529	**887,47**
Ordenanza, Enfermero y Botones de 18 a 20 años	**771,894322**	27,0163013	**798,91**	**1219,62348**	42,6868217	**1262,31**
Auxiliar Administrativo, Calcador y Telefonista	**785,750208**	27,5012573	**813,25**	**1239,08771**	43,3680698	**1282,46**
Conserje, Cobrador	**780,141861**	27,3049651	**807,45**	**1231,67025**	43,1084589	**1274,78**
Oficial Adm. de 2ª, Delineante de 2ª	**864,596584**	30,2608804	**894,86**	**1354,6489**	47,4127114	**1402,06**
Oficial Adm. de 1ª, Delineante de 1ª	**939,399057**	32,878967	**972,28**	**1463,644**	51,2275399	**1514,87**
Jefe Adm. de 2ª, Delineante Superior	**1026,15244**	35,9153353	**1062,07**	**1590,04934**	55,6517268	**1645,70**
Encargado General Técnico	**1048,89428**	36,7112998	**1085,61**	**1622,97563**	56,804147	**1679,78**
Jefe Adm. de 1ª, Ayudante de Obras, Ingeniero y Arquitecto Técnico, Topógrafo, Gr	**1083,69354**	37,9292739	**1121,62**	**1673,81235**	58,5834323	**1732,40**
Jefe de Obras con titulación de Ayudante de Obras, Ingeniero Técnico o Perito Indu	**1206,93828**	42,2428399	**1249,18**	**1853,385**	64,8684751	**1918,25**
Arquitecto e Ingeniero Sup., Licenciados,Capitán Marina Mercante, Maquinista Nava	**1577,49187**	55,2122155	**1632,70**	**2393,13535**	83,7597373	**2476,90**
plus asistencia	**13,9409633**	0,48793371	**14,43**			
plus extrasalarial	**4,52280787**	0,15829828	**4,68**			

11W-16571

DELEGACIÓN PROVINCIAL DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA EN SANTA CRUZ DE TENERIFE

Secretaría General

M.ª Carmen García-Valdecasas Salgado, Delegada del Ministerio de Economía y Hacienda de Santa Cruz de Tenerife.

Hace saber: Que de conformidad con lo dispuesto en los artículos 59.4 y 61 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, se hace pública notificación de las liquidaciones en período voluntario que se indican, a las personas o entidades que a continuación se relacionan, ya que, habiéndose intentado la notificación en el último domicilio conocido, ésta no se ha podido practicar.

Plazos para efectuar el pago:

a) Recibida la notificación entre los días 1 y 15 de cada mes, el plazo finaliza el día 20 del mes posterior.

b) Recibida la notificación entre los días 16 y último de cada mes, el plazo finaliza el día 5 del segundo mes posterior.

Lugares de pago:

1. A través de las entidades colaboradoras (Bancos, Cajas de Ahorro y Cooperativas de Crédito) en las que no es preciso tener cuenta abierta, mediante los impresos carta de pago y talón de cargo que deberán recogerse en la Delegación de Economía y Hacienda.

Solicitud de aplazamiento: Se podrá aplazar o fraccionar el pago de las deudas en período voluntario. La presentación de las solicitudes se efectuará en la Delegación de Economía y Hacienda en que deba efectuarse el pago.

Procedimiento de apremio: El vencimiento del plazo de ingreso en período voluntario, sin haber sido satisfecha la deuda, determinará el inicio del procedimiento de apremio, el devengo del recargo de apremio y de los intereses de demora, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 161 de la Ley General Tributaria y en los artículos 70 y siguientes del Reglamento General de Recaudación (Real Decreto 939/2005, de 29 de julio).

Santa Cruz de Tenerife a 18 de noviembre de 2008.—La Delegada de Economía y Hacienda, P.D. (Artículos 19 y 20 del R.D. 1330/2000 de 7 de julio (BOE del 8)).

Nombre: González Rodríguez, Manuel.
Población: Sevilla.
Provincia: Sevilla.
Liquidación: 38200800019517.
NIF: 28587676X.
Objeto T.: Ley 28/2005. Infracc. Art. 19.2.a).
Importe: 30,00.

40-16421

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

APENDICE II: CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. SEVILLA. TABLAS SALARIALES AÑO 2.018

Boletín Oficial de la provincia de Sevilla

Viernes 11 de mayo de 2018 **Número 107**

JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Economía y Conocimiento - Consejería de Empleo, Empresa y Comercio

Delegación Territorial en Sevilla

Convenio o Acuerdo: Construcción y Obras Públicas.
Expediente: 41/01/0033/2018.
Fecha: 6 de marzo de 2018.
Asunto: Resolución de inscripción y publicación.
Destinatario: Don Juan Aguilera Ruiz.
Código 41000915011982.

Visto el Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla, código 41000915011982, aprobando las tablas salariales para el 2018.

Visto lo dispuesto en el art. 90.2 del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre (E.T.), de acuerdo con el cual los convenios deberán ser presentados ante la autoridad laboral, a los solos efectos de su registro.

Visto lo dispuesto en los arts. 2, 6 y 8 del Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo, sobre «registro y depósitos de convenios y acuerdos colectivos de trabajo», serán objeto de inscripción en los registros de convenios y acuerdos colectivos de trabajo de las autoridades laborales los convenios elaborados conforme a lo establecido en el título III del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, sus revisiones, modificaciones y/o prórrogas, acuerdos de comisiones paritarias, acuerdos de adhesión a un convenio en vigor, acuerdos de planes de igualdad y otros.

Visto lo dispuesto en los arts. 3, 6 y 8 del R.D. 713/2010, de 28 de mayo, Real Decreto 4043/82, de 29 de diciembre, sobre Traspaso de Funciones y Servicios de la Administración del Estado a la Junta de Andalucía en materia de Trabajo y el Decreto 342/2012, de 31 de julio, que regula la organización territorial provincial de la Administración de la Junta de Andalucía. Es competencia de esta Delegación Territorial dictar la presente resolución de conformidad con lo dispuesto en la disposición transitoria única del Decreto de la Presidenta 12/2015, de 17 de junio, de la Vicepresidencia y sobre reestructuración de Consejerías, en relación con el Decreto 210/2015, de 14 de julio, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.

Esta Delegación Territorial acuerda:

Primero.—Registrar y ordenar el depósito del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla, código 41000915011982, aprobando las tablas salariales para el 2018.

Segundo.—Disponer su publicación gratuita en el «Boletín Oficial» de la provincia.

Sevilla a 6 de marzo de 2018.—El Delegado Territorial, Juan Borrego Romero.

ACTA DE ACUERDO DE LA COMISIÓN NEGOCIADORA DEL CONVENIO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE SEVILLA

Asistentes:

Gaesco: Don Juan Aguilera Ruiz.
Don Marcos Cañadas Bores.

UGT Don Manuel Ponce González.

CC.OO. Don Joaquín López Domínguez.

En la ciudad de Sevilla, siendo las 12.30 horas del día 24 de noviembre de 2017, se reúnen en la sede de Gaesco, sita en la calle Deán López Cepero núm. 1, los Sres. que arriba se relacionan, en nombre y representación de las organizaciones empresariales y sindicales que se indican.

Exponen: Que con fecha 31 de marzo de 2015, se alcanzó un acuerdo en el seno de la Comisión Paritaria del Convenio, mediante el cual se formalizó el siguiente acuerdo, que ahora es ratificado y confirmado por las partes negociadoras, en relación a las tablas salariales aplicables para 2018.

Acuerdo:

Primero.—Con efectos de 1 de enero de 2018, elevar las tablas salariales vigentes del 1 de enero de 2017 en un 1%, suplementándolas en los porcentajes que recoja el Convenio General Estatal del Sector de la Construcción del 2017, porcentaje éste ya definitivo y publicado en el Boletín Oficial correspondiente, ascendiente a 1,9%.

Segundo.—De conformidad pues con lo anterior, las tablas salariales vigentes del Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla se elevarán con efectos de 1 de enero de 2018, en un total de un 2,9% sobre las tablas vigentes a fecha 1 de enero de 2017. Se adjunta como anexo I, las tablas salariales revisadas.

Y no habiendo más asuntos que tratar se levanta la sesión en el lugar y fecha arriba indicada, siendo las 13.00 horas.

TABLA SALARIAL DE CONSTRUCCIÓN 2018 REVISIÓN 1% MAS 1,90% CONVENIO GENERAL			PAGA EXTRA CONSTRUCCIÓN AÑO 2018					
Categorías profesionales	*Salario base*		*Paga verano*		*Vacaciones*		*Paga Navidad*	
	Día	*Mes*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*
Aprendiz de l.º año y Grumete	16,57	497,01	2,27	829,48	2,27	329,48	2,27	829,48
Aprendiz de 2.º año y Grumete	18,46	553,81	2,50	911,71	2,50	911,71	2,50	911,71
Aprendiz de 3.º año y Grumete	19,38	581,28	2,61	952,88	2,61	952,88	2,61	952,88
Aprendiz de 4.º año y Grumete	20,41	612,15	2,73	997,65	2,73	997,65	2,73	997,65
Pinche y Marmitón de 16 y 17 años	20,39	611,84	2,74	1000,77	2,74	1000,77	2,74	1000,77

TABLA SALARIAL DE CONSTRUCCIÓN 2018 REVISIÓN 1% MAS 1,90% CONVENIO GENERAL			PAGA EXTRA CONSTRUCCIÓN AÑO 2018					
Categorías profesionales	*Salario base*		*Paga verano*		*Vacaciones*		*Paga Navidad*	
	Día	*Mes*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*
Pinche y Marmitón de 17 y 18 años	21,59	647,65	2,88	1052,75	2,88	1052,75	2,88	1052,75
Vigilante de Taller	29,67	889,98	3,85	1405,72	3,85	1405,72	3,85	1405,72
Guarda Jurado	30,16	904,80	3,91	1427,92	3,91	1427,92	3,91	1427,92
Peón ordinario y mujer de Limpieza	30,70	920,85	3,97	1450,63	3,97	1450,63	3,97	1450,63
Peón Especializado, Enganchador y Piloto Lam	30,99	929,80	4,01	1464,17	4,01	1464,17	4,01	1464,17
Ayudante engrasador, Marinero Mont. y Guia la	31,16	934,74	4,03	1471,77	4,03	1471,77	4,03	1471,77
Almacenero (Almacén de Obras)	31,21	936,29	4,04	1476,07	4,04	1476,07	4,04	1476,07
Oficial de 2.ª, Maquinista de 2.ª	31,84	955,12	4,11	1500,98	4,11	1500,98	4,11	1500,98
Almacenero, (Almacén General)	31,92	957,59	4,12	1504,25	4,12	1504,25	4,12	1504,25
Barrenero Picador	32,05	961,60	4,14	1510,75	4,14	1510,75	4,14	1510,75
Oficial de l.ª, Aux. Adm. de Obras	32,99	989,69	4,25	1551,34	4,25	1551,34	4,25	1551,34
Patrón de Puerto, Maquinistas	32,99	989,69	4,25	1551,34	4,25	1551,34	4,25	1551,34
Auxilir Técnico de Obras	33,22	996,48	4,27	1560,01	4,27	1560,01	4,27	1550,01
Capataz, Entibador, Barrenero	33,74	1012,23	4,34	1583,83	4,34	1583,83	4,34	1583,83
Contramaestre	34,22	1026,74	4,40	1606,01	4,40	1606,01	4,40	1606,01
Encargado de cantera	34,31	1029,21	4,41	1608,73	4,41	1608,73	4,41	1608,73
Adornista	35,59	1067,79	4,56	1665,57	4,56	1665,57	4,56	1655,57
Jefe de Taller	35,84	1075,20	4,59	1675,89	4,59	1676,89	4,59	1676,89
Modelista	37,09	1112,55	4,74	1729,95	4,74	1729,95	4,74	1729,95
Encargado de Obras	37,31	1119,35	4,77	1740,23	4,77	1740,23	4,77	1740,23

Horas extras construcción año 2018

HORAS EXTRAS EN SÁBADOS, DOMINGOS FESTIVOS	
Auxiliar Técnico de Obras	19,08
Auxiliar Adm. de Obras	18,96
Almacenero (Almacén General)	18,40
Almacenero (Almacén de Obras)	18,08
Encargado de Obras	21,19
Capataz	19,36
Oficial de 1.ª	18,96
Oficial de 2.ª	18,38
Ayudante	18,04
Peón Especializado	17,94
Peón Ordinario	17,77
Guarda Jurado	17,52
Contramaestre	19,62
Vigilante de Taller	17,25
Oficial Adm. de 1.ª	19,44
Auxiliar Administrativo	17,52

HORAS EXTRAS EN DÍAS LABORALES	
Auxiliar Técnico de Obras	16,94
Auxiliar Adm. de Obras	16,83
Almacenero (Almacén General)	16,33
Almacenero (Almacén de Obras)	16,06
Encargado de Obras	18,77
Capataz	17,18
Oficial de 1.ª	16,83
Oficial de 2.ª	16,31
Ayudante	16,00
Peón Especializado	15,94
Peón Ordinario	15,81
Guarda Jurado	15,56
Contramaestre	17,40
Vigilante de Taller	15,32
Oficial Adm. de 1.ª	16,94
Auxiliar Administrativo	15,56

TABLA SALARIAL DE CONSTRUCCIÓN 2018 REVISIÓN 1% MAS 1,90% CONVENIO GENERAL			PAGA EXTRA CONSTRUCCIÓN AÑO 2018					
Categorías profesionales	*Salario base*		*Paga verano*		*Vacaciones*		*Paga Navidad*	
	Día	*Mes*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*
Botones de 16 a 18 años	19,80	593,86	2,67	974,80	2,67	974,80	2,67	974,80
Aspirante Técnico y Adm. de 16 a 18 años	20,10	603,01	2,71	988,18	2,71	988,18	2,71	988,18
Ordenanza,Enfermero y Botones 18 a 20	29,65	889,57	3,85	1405,55	3,85	1405,55	3,85	1405,55
Aux. Admtvo., Calcador y Telefonista	30,18	905,54	3,91	1427,99	3,91	1427,99	3,91	1427,99
Conserje, Cobrador	29,97	899,08	3,89	1419,43	3,89	1419,43	3,89	1419,43
Oficial Adm. de 2.º Delineante de 2.º	33,21	996,41	4,28	1561,17	4,28	1561,17	4,28	1561,17
Oficial Adm. de 1.º Delineante de 1.º	36,09	1082,61	4,62	1686,78	4,62	1686,78	4,62	1586,78
Jefe Adm. de 2.º Delineante Superior	39,42	1182,60	5,02	1832,45	5,02	1832,45	5,02	1832,45
Encargado General Técnico.	40,29	1208,80	5,12	1870,39	5,12	1870,39	5,12	1870,39
Jefe Adm. de 1.ª Ayudante de Obra, Topog.	41,63	1248,91	5,28	1928,99	5,28	1928,99	5,28	1928,99
Graduado Social								
Jefe de Obras, Ingen. Técnico o Perito Ind.	46,36	1390,93	5,85	2135,93	5,85	2135,93	5,85	2135,93

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TABLA SALARIAL DE CONSTRUCCIÓN 2018 REVISIÓN 1% MAS 1,90% CONVENIO GENERAL			PAGA EXTRA CONSTRUCCIÓN AÑO 2018					
Categorías profesionales	*Salario base*		*Paga verano*		*Vacaciones*		*Paga Navidad*	
	Día	*Mes*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*	*Día*	*Año*
Arquitecto Técnico o Aparejador								
Arquitecto e Ingeniero Sup. Licenciado	60,60	1817,98	7,56	2757,98	7,56	2757,98	7,56	2757,98
Capitán Marina Mercante, Maq. Naval								

TABLA SALARIAL DE CONSTRUCCIÓN 2018 REVISIÓN 1% MAS 1,90% CONVENIO GENERAL			PAGA EXTRA CONSTRUCCIÓN 2018		
Trabajadores en formación excepto colectivo del art. 18.4.6		*Asistencia*	*Julio*	*Agosto*	*Vacac.*
1.er año 65%	20,69	10,43	975,64	975,64	975,64
2.º año 70%	22,30	11,25	1050,69	1050,69	1050,69
3.er año 85%	27,05	13,65	1275,84	1275,84	1275,84
Colect. del art. 18.4.6.					
1.er año 95%	30,24	15,27	1425,94	1425,94	1425,94
2.º año 100%	31,84	16,07	1500,98	1500,98	1500,98

Todas las categorías profesionales	
Plus de asistencia	15,07
Plus extra salarial	5,22
Media dieta.	12,76
Dieta completa	44,10
Plus gruista	9,45

34W-2383

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SEVILLA

Área del Empleado Público

(Autorizado por Resolución 2198/18, de 7 de mayo)

Aprobación de lista provisional de personas aspirantes admitidas y excluidas a la convocatoria para la provisión, en turno de Promoción Interna, de una plaza de «Ayudante/a de Archivo», vacante en la plantilla de personal laboral de la Excma. Diputación Provincial de Sevilla, composición del tribunal y establecimiento de fecha de comienzo de las pruebas (O.E.P. 2016).

Por Resolución de la Presidencia de esta Corporación número 2198/18, de 7 de mayo, se ha aprobado la lista provisional de personas aspirantes admitidas y excluidas a la convocatoria para la provisión, por el turno de promoción interna, de una plaza de Ayudante/a de Archivo, vacante en la plantilla de personal laboral de la Excma. Diputación Provincial de Sevilla, así como la composición del Tribunal y la fecha de comienzo de las pruebas, con el siguiente tenor literal:

«Vista la relación de personas aspirantes que han solicitado dentro del plazo reglamentario, tomar parte en la convocatoria para la provisión, por el Turno de Promoción Interna, de una plaza de Ayudante/a de Archivo, vacante en la Plantilla de personal laboral de la Excma. Diputación Provincial de Sevilla, aprobadas por Resolución número 6391/17, de 1 de diciembre y modificada por Resolución número 251/18, de 29 de enero, publicadas en el B.O.P. n.º 37 de 14 de febrero de 2018, esta Presidencia de mi cargo, en uso de las facultades atribuidas por el art. 34 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, resuelve:

Primero.—Aprobar la lista provisional de personas aspirantes admitidas y excluidas a la convocatoria para la provisión, por el Turno de Promoción Interna, de una plaza de Ayudante/a de Archivo, vacante en la Plantilla de personal laboral de la Excma. Diputación Provincial de Sevilla.

Segundo.—Conceder a las personas aspirantes un plazo de diez días hábiles, contados a partir del siguiente al de la publicación de la lista provisional en el «Boletín Oficial» de la provincia, al objeto de subsanar las causas que hayan motivado su exclusión u omisión de la citada lista, para que aleguen y presenten la documentación que a su derecho convenga, todo ello de conformidad con lo dispuesto en la Base Cuarta de las Generales.

Tercero.—Elevar la lista a definitiva, en caso de no proceder corrección alguna.

Personas aspirantes admitidas:

Primer apellido	*Segundo apellido*	*Nombre*	*NIF*
Navarrete	Jiménez	Sebastián Jesús	28.592.796-R
Prados	Figueroa	Trinidad	28.897.979-C

Total personas aspirantes admitidas: 2.

Total personas aspirantes excluidas: Ninguna.

Cuarto.—Aprobar la composición del Tribunal que ha de juzgar las pruebas selectivas del Concurso-Oposición de referencia, y que es la siguiente:

Presidente:

Titular: Doña Carmen Barriga Gillén.
Suplente: Doña M.ª Isabel Lizaur Cuesta.

APENDICE III: CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. SEVILLA. CALENDARIO LABORAL AÑO 2.018

Boletín Oficial de la provincia de Sevilla

Lunes 9 de abril de 2018 **Número 80**

JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Economía y Conocimiento - Consejería de Empleo, Empresa y Comercio

Delegación Territorial en Sevilla

Convenio o Acuerdo: Construcción y Obras Públicas.
Expediente: 41/01/0032/2018.
Fecha: 16 de febrero de 2018.
Asunto: Resolución de inscripción y publicación.
Destinatario: Juan Aguilera Ruiz.
Código 41000915011982.

Visto el Acta de la Comisión Paritaria del Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla, código 41000915011982, acordando el calendario laboral para el año 2018.

Visto lo dispuesto en el art. 90.2 del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre (E.T.), de acuerdo con el cual, los convenios deberán ser presentados ante la autoridad laboral, a los solos efectos de su registro.

Visto lo dispuesto en los arts. 2, 6 y 8 del Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo, sobre «registro y depósitos de convenios y acuerdos colectivos de trabajo», serán objeto de inscripción en los Registros de Convenios y Acuerdos colectivos de trabajo de las autoridades laborales los convenios elaborados conforme a lo establecido en el título III del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, sus revisiones, modificaciones y/o prórrogas, acuerdos de comisiones paritarias, acuerdos de adhesión a un convenio en vigor, acuerdos de planes de igualdad y otros.

Visto lo dispuesto en los arts. 3, 6 y 8 del RD 713/2010, de 28 de mayo, Real Decreto 4043/82, de 29 de diciembre, sobre Traspaso de Funciones y Servicios de la Administración del Estado a la Junta de Andalucía en materia de Trabajo y el Decreto 342/2012, de 31 de julio, que regula la organización territorial provincial de la Administración de la Junta de Andalucía. Es competencia de esta Delegación Territorial dictar la presente resolución de conformidad con lo dispuesto en la disposición transitoria única del Decreto de la Presidenta 12/2015, de 17 de junio, de la Vicepresidencia y sobre reestructuración de Consejerías, en relación con el Decreto 210/2015, de 14 de julio, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio.

Esta Delegación Territorial acuerda:

Primero.—Registrar y ordenar el depósito del Acta de la Comisión Paritaria del Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla, código 41000915011982, acordando el calendario laboral para el año 2018.

Segundo.—Disponer su publicación gratuita en el «Boletín Oficial» de la provincia.

Sevilla a 16 de febrero de 2018.—El Delegado Territorial, Juan Borrego Romero.

ACTA DE ACUERDO DE LA COMISIÓN PARITARIA DEL CONVENIO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE SEVILLA

Asistentes:

Gaesco: Don Juan Aguilera Ruiz y don Marcos Cañadas Bores (en calidad de Asesor).
UGT: Don Manuel Ponce González.
CCOO: Don Joaquín López Domínguez.

En la ciudad de Sevilla, siendo las 12.00 horas del día 22 de diciembre de 2017, se reúnen en la sede de Gaesco, sita en Deán López Cepero n.º 1, los señores que arriba se relacionan, en nombre y representación de las Organizaciones Empresariales y Sindicales que se indican.

Acuerdos:

Primero.—Convenir el siguiente calendario laboral para el año 2018 sobre la base de una jornada anual de trabajo efectivo de 1736 horas.

Se declaran días inhábiles de convenio:

- 2 de noviembre (puente de Todos los Santos).
- 7 de diciembre (puente de la Inmaculada Concepción).
- 24 de diciembre.
- 31 de diciembre.

La jornada intensiva se fija en 49 días hábiles, comprendiendo desde el 25 de junio hasta el 31 de agosto, ambos inclusive, siendo la jornada de trabajo de 7 horas efectivas de lunes a viernes, y el horario durante dicho período desde las siete treinta horas de la mañana (07.30 h) hasta las catorce treinta de la tarde (14.30 h), entendiéndose incluido los 15 minutos de descanso para el bocadillo.

Segundo.—El presente acuerdo está incorporado con plenos efectos en el texto del Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas de Sevilla para el año 2018 llegado el momento, comprometiéndose las partes a dar máxima difusión al presente acuerdo al objeto de su aplicación efectiva e inmediata.

Tercero.—Facultar a las organizaciones firmantes para que legitimen y suscriban los acuerdos referidos en la presente acta así como los de convenio mediante la firma de un único representante por cada institución, sin que ello merme la validez y eficacia de los acuerdos.

Y no habiendo más asuntos que tratar se levanta la sesión en el lugar y fecha arriba indicada, siendo las 12.30 horas.

34W-1543

ANEJO Nº 23: PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Índice

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 3

2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 3

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, desglosado por capítulos es el siguiente:

CAPÍTULO Nº 1. EXPLANACIONES	1.355.414,91 €
CAPÍTULO Nº2. FIRMES Y PAVIMENTOS	718.675,90 €
CAPÍTULO Nº3. ESTRUCTURAS	11.911.140,50 €
CAPÍTULO Nº4. DRENAJE Y SANEAMIENTO	154.219,49 €
CAPÍTULO Nº5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	132.076,96 €
CAPÍTULO Nº6. DESVÍOS PROVISIONALES	21.521,16 €
CAPÍTULO Nº7. ILUMINACIÓN	230.700,48 €
CAPÍTULO Nº8. OBRAS COMPLEMENTARIAS	329.405,51 €
CAPÍTULO Nº9. TRATAMIENTO DE MÁRGENES	15.160,20 €
CAPÍTULO Nº10. SERVICIOS AFECTADOS	285.885,27 €
CAPÍTULO Nº11. VARIOS	51.100,00 €
CAPÍTULO Nº11. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	164.300,91 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**15.369.601,29 €**

El importe del citado Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de:

QUINCE MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE SEISCIENTOS UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (15.369.601,29 €).

2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	15.369.601,29 €
13% de Gastos generales, Fiscales, Cargas fiscales, Tasas legalmente establecidas y demás gastos incluidos y derivados del contrato	1.998.048,17 €
6% de Beneficio industrial	922.176,08 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA excluido)	**18.289.825,54 €**
I.V.A. 21 %	3.840.863,36 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**22.130.688,90 €**

El Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido), resultante de incrementar el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% -en concepto de Gastos Generales- y en un 6% -de Beneficio Industrial del Contratista-, asciende a la cantidad de:

DIECIOCHO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (18.289.825,54 €).

El Presupuesto de Inversión, obtenido al añadir al Presupuesto Base de Licitación el Impuesto sobre el Valor Añadido (21%), asciende a la cantidad de:

VEINTIDÓS MILLONES CIENTO TREINTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (22.130.688,90 €).

ANEJO Nº24: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

2 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 3

1 INTRODUCCIÓN

Según la Ley 2/2015, de 30 de marzo, en los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones de este.

De acuerdo con la Orden Circular 31/2012 Sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras, se ha realizado el estudio de la fórmula de revisión de precios más adecuada.

En cualquier caso, se expresa en el presente anejo la fórmula de revisión de precios siguiendo lo especificado en el anexo 2 del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre por el que se aprueban la relación de materiales básicos y las fórmulas tipos generales de revisión de precios. Se propone la fórmula polinómica que se considera más adecuada, de entre las correspondientes fórmulas tipo, para la revisión de los precios contenidos en el presente Proyecto.

2 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En primer lugar, se ha procedido a la subdivisión del presupuesto de ejecución material, según las diferentes clases de obra que en él se integran, del siguiente modo:

CÁLCULO DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Palmas Altas

Capítulos presupuesto - Obras parciales	Presupuesto	Porcentaje	Fórmula
EXPLANACIONES	1.355.414,91 €	8,74%	nº 245
FIRMES Y PAVIMENTO	718.675,90 €	4,63	nº 141
ESTRUCTURAS	11.911.140,50 €	78,44%	nº 111
DRENAJE Y SANEAMIENTO	154.219,49 €	0,96%	nº 511
SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	132.076,96 €	0,21%	nº 171
DESVÍOS PROVISIONALES	21.521,16 €	0,14%	nº 141
SERVICIOS AFECTADOS	285.885,27 €	1,84%	nº 511
ILUMINACIÓN	230.700,48 €	1,97%	nº 121
RESTO	559.966,62 €	3,07%	NO REVISABLE
TOTAL PEM	15.369.601,29 €	**100,00%**	

A continuación, con los porcentajes indicados se calculan los coeficientes de una fórmula teórica aplicable, de acuerdo con el siguiente esquema:

Fórmula	Coeficientes de fórmulas tipo															
	C	E	P	R	S	T	B	M	O	A	Q	U	F	X	Fijo
nº 245	0,11	0,15	0,02	0,22	0,13	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,34
nº 141	0,09	0,11	0,02	0,12	0,17	0,00	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,39
nº 111	0,12	0,09	0,03	0,08	0,23	0,01	0,05	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,35
nº 511	0,06	0,05	0,05	0,12	0,08	0,00	0,01	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
nº 171	0,02	0,02	0,12	0,01	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
nº 141	0,09	0,11	0,02	0,12	0,17	0,00	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,39
nº 511	0,06	0,05	0,05	0,12	0,08	0,00	0,01	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
nº 121	0,04	0,06	0,03	0,03	0,18	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,22	0,09	0,00	0,30

Capítulo presup.	Coeficientes de fórmula global aplicable															%
	C	E	P	R	S	T	B	M	O	A	Q	U	F	X	Fijo	
Cap 1	0,010	0,013	0,002	0,019	0,011	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	8,74%
Cap 2	0,004	0,005	0,001	0,006	0,008	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	4,63%
Cap 3	0,094	0,071	0,024	0,063	0,180	0,008	0,039	0,008	0,000	0,008	0,008	0,000	0,008	0,000	0,275	78,44%
Cap 4	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,96%
Cap 5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,21%
Cap 6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,14%
Cap 10	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	1,84%
Cap 7	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	0,002	0,000	0,006	1,97%
Resto	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,07%

GLOBAL	**0,11**	**0,09**	**0,03**	**0,09**	**0,21**	**0,01**	**0,04**	**0,01**	**0,00**	**0,01**	**0,01**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,32**

Los coeficientes de las tablas de arriba son los siguientes:

- C.- Coeficiente multiplicador de Ct/Co (cemento).
- E.- Coeficiente multiplicador de Et/Eo (energía).
- P.- Coeficiente multiplicador de Pt/Po (productos plásticos).
- R.- Coeficiente multiplicador de Rt/Ro (áridos y rocas).
- S.- Coeficiente multiplicador de St/So (siderúrgicos).
- T.- Coeficiente multiplicador Tt/To (materiales electrónicos).
- B.- Coeficiente multiplicador de Bt/Bo (materiales bituminosos).
- M.- Coeficiente multiplicador de Mt/Mo (madera).
- O.- Coeficiente multiplicador de Ot/Oo (plantas).
- A.- Coeficiente multiplicador de At/Ao (aluminio).
- Q.- Coeficiente multiplicador de Qt/Qo (productos químicos).
- U.- Coeficiente multiplicador de Ut/Uo (cobre).
- F.- Coeficiente multiplicador de Ft/Fo (focos y luminarias).
- X.- Coeficiente multiplicador de Xt/Xo (materiales explosivos).

Se calcula la diferencia, coeficiente a coeficiente, entre la fórmula-tipo y la global. Se considerará que la fórmula-tipo adoptada es adecuada si el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas (0,06).

En este caso la fórmula que resulta más adecuada es la nº111.Estructuras de hormigón armado y pretensado en Obras de Carreteras:

$$K_T = 0{,}01\frac{At}{A_o} + 0{,}05\,\frac{B_t}{B_o} + 0{,}12\frac{Ct}{Co} + 0{,}09\frac{E_t}{Eo} + 0{,}01\frac{F_t}{Fo} + 0{,}01\frac{Mt}{Mo} + 0{,}03\frac{P_t}{Po} + 0{,}01\frac{Q_t}{Qo} +$$
$$+0{,}08\frac{R_t}{Ro} + 0{,}23\frac{S_t}{So} + 0{,}01\,\frac{Tt}{T_o} + 0{,}35$$

Siendo:

- Kt = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- A_0 = Índice de coste de aluminio en la fecha de licitación.
- A_t = Índice de coste de aluminio en el momento de la ejecución t.
- B_0 = Índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.
- B_t = Índice de coste de materiales bituminosos en el momento de la ejecución t.
- C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.
- E_0 = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- E_t = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- M_o =Índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
- M_t =Índice de coste de la madera en el momento de la ejecución t.
- P_o = Índice de coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.
- P_t = Índice de coste de los productos plásticos en el momento de la ejecución t.
- Q_o =Índice de coste de productos químicos en la fecha de licitación.
- Q_t =Índice de coste de productos químicos de la ejecución t.
- R_o =Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.
- R_t = Índice de coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución t.
- S_o = Índice de coste del acero en la fecha de licitación.
- S_t = Índice de coste del acero en el momento de la ejecución t.
- U_o =Índice de coste del cobre en la fecha de licitación.

U_t = Índice de coste del cobre en el momento de la ejecución t

ANEJO Nº 25: PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

APÉNDICES

Apéndice I.- Valoración de Ensayos de Control de Calidad en Obra

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza la valoración de los ensayos que se han considerado necesarios para llevar a cabo el control de la ejecución de las distintas unidades de obra consideradas en el Proyecto.

Para la redacción del presente Anejo se ha tenido en cuenta las mediciones de las unidades de obra que conforman el Proyecto y el Programa de Trabajo estimado para la ejecución de las obras, que se adjunta en el Anejo nº 19.

La relación de ensayos y pruebas a efectuar para cada tipo de material considerado, así como su frecuencia, ha tomado como referencia la publicación “Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras” (Dirección General de Carreteras, 1.978).

En los cuadros que se acompañan a continuación se recoge el número de ensayos específicos a realizar. Aplicando a dichas cantidades la tarifa de precios de ensayos actualizada de suelos, firmes y hormigones y aceros, facilitada por los laboratorios de ensayos que han colaborado en el presente proyecto, se deduce el importe previsto para los ensayos de obra del presente Proyecto de Construcción, que se eleva a la cantidad de 49.995,06€.

El referido importe representa aproximadamente el 0,32 % del Presupuesto de Ejecución Material de las obras (15.509.433,78 €), siendo a cargo del Contratista el abono del mismos, ya que no se supera el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

APÉNDICES

APÉNDICE I

Valoración de Ensayos de Control de Calidad en Obra

Cuadro nº1.- VALORACION DE ENSAYOS

UNIDADES DE OBRA	CLASE DE ENSAYO	FRECUENCIA (1 cada)	NUMERO ENSAYOS	PRECIO (EURO/UD)	IMPORTE (EURO)
a.- RELLENOS CONVENCIONALES (m^3)	Próctor modificado	1.000 m^3	73	74,38	5.429,74
	Granulometría	5.000 m^3	15	32,45	486,75
Medición = *73.265 m^3*	Límites de Atterberg	5.000 m^3	15	29,75	446,25
	Materia orgánica	10.000 m^3	7	27,65	193,55
	Contenido en sales solubles	10.000 m^3	7	20,25	141,75
	Indice CBR	10.000 m^3	7	140,52	983,64
	Densidad "in situ" (*)	1.000 m^3	73	15,00	1.095,00
(*) Como mínimo uno por tongada	Contenido de humedad (*)	1.000 m^3	73	4,83	352,59
b.- RELLENOS LOCALIZADOS (m^3)	Próctor modificado	1.000 m^3	16	74,38	1.190,08
	Granulometría	5.000 m^3	3	32,45	97,35
Medición = *15.815 m^3*	Límites de Atterberg	5.000 m^3	3	29,75	89,25
	Materia orgánica	10.000 m^3	2	27,65	55,30
	Contenido en sales solubles	10.000 m^3	2	20,25	40,50
	Indice CBR	10.000 m^3	2	140,52	281,04
	Densidad "in situ" (*)	500 m^3	32	15,00	480,00
(*) Como mínimo uno por tongada	Contenido de humedad (*)	500 m^3	32	4,83	154,56
c.- SUELO SELECCIONADO-ADECUADO EN CORONACION DE RELLENOS (m^3)	Próctor modificado	1.000 m^3	6	74,38	446,28
	Granulometría	5.000 m^3	1	32,45	32,45
	Límites de Atterberg	5.000 m^3	1	29,75	29,75
Medición = *6.001 m^3*	Materia orgánica	10.000 m^3	1	27,65	27,65
	Contenido en sales solubles	10.000 m^3	1	20,25	20,25
	Indice CBR	10.000 m^3	1	140,52	140,52
	Densidad "in situ"	1.000 m^3	6	15,00	90,00
	Contenido de humedad	1.000 m^3	6	4,83	28,98
d.- SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO	Próctor modificado del suelo	1.000 m^3	0	74,38	0,00
	Granulometría del suelo	5.000 m^3	0	32,45	0,00
	Límites de Atterberg del suelo	5.000 m^3	0	29,75	0,00
Medición = *m^3*	Materia orgánica del suelo	10.000 m^3	0	27,65	0,00
	Contenido en sales solubles del suelo	10.000 m^3	0	20,25	0,00
	Humedad natural del suelo	437,5 m^3	0	5,98	0,00
	Próctor modificado de la mezcla	10.000 m^3	0	74,38	0,00
	Densidad "in situ"	125 m^3	0	15,00	0,00
	Contenido de humedad	125 m^3	0	4,83	0,00
	Resistencia a compresión simple	175 m^3	0	23,02	0,00

Cuadro nº1.- VALORACION DE ENSAYOS

UNIDADES DE OBRA	CLASE DE ENSAYO	FRECUENCIA (1 cada)	NUMERO ENSAYOS	PRECIO (EURO/UD)	IMPORTE (EURO)
e.- ZAHORRA ARTIFICIAL (m^3)	Granulometría	500 m^3	5	40,09	200,45
	Densidad máxima	1/procedencia	1	15,33	15,33
Medición = *2.630 m^3*	Límites de Atterberg	500 m^3	5	29,75	148,75
	Ensayo de Los Angeles	1/procedencia	1	66,71	66,71
	Densidad "in situ"	500 m^3	5	15,00	75,00
	Contenido de humedad	1.000 m^3	3	4,83	14,49
	Indice CBR	1.000 m^3	3	140,52	421,56
	V.S.S. placa de carga reducida	1.000 m^3	3	297,11	891,33
f.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE (t)	Granulometría de áridos a la entrada del mezclador	750 t	8	40,09	320,72
Mezcla:	Extracción de muestras tomadas				
Medición = *6.297 t*	en la extendedora	750 t	8	12,02	96,16
	Equivalente de arena de la				
Betún:	mezcla de áridos	750 t	8	16,36	130,88
Medición = *278 t*	Ensayos Marshall	1.500 t	4	135,23	540,92
	Penetración de ligante	25 t	11	49,14	540,54
	Densidad "in situ"	1.000 m^2	6	36,73	220,38
g.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN, ADHERENCIA	Contenido de agua	20 t	2	12,78	25,56
Y CURADO (t)	Viscosidad	20 t	2	65,36	130,72
	Destilación	20 t	2	105,18	210,36
Medición = *33 t*	Penetración s/residuo destilación	20 t	2	57,85	115,70

Cuadro nº1.- VALORACION DE ENSAYOS

UNIDADES DE OBRA	CLASE DE ENSAYO	FRECUENCIA (1 cada)	NUMERO ENSAYOS	PRECIO (EURO/UD)	IMPORTE (EURO)
h.- HORMIGONES (m^3) *Medición = 12.365 m^3*	Consistencia Resistencia a compresión (Series de 6 probetas)	50 m^3 50 m^3	247 247	30,50 65,51	7.533,50 16.180,97
i.- ACERO B-500 EN ARMADURAS (t) *Medición = 2.108 t*	Ensayo completo determinando: - Límite elástico convencional - Carga máxima - Alargamiento de rotura - Sección equivalente - Características geométricas - Resaltos - Doblado simple a 180º - Doblado/desdoblado	20 t	105	93,16	9.781,80
j.- ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS (t) *Medición = t*	Ensayo completo determinando: - Límite elástico convencional - Carga máxima - Alargamiento de rotura - Sección equivalente - Características geométricas - Resaltos - Doblado simple a 180º - Doblado/desdoblado	20 t	0	93,16	0,00

RESUMEN :

a.- RELLENOS CONVENCIONALES	9.129,27 €
b.- RELLENOS LOCALIZADOS	2.388,08 €
c.- SUELO SELECCIONADO-ADECUADO EN CORONACIÓN DE RELLENOS	815,88 €
d.- SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO	0,00 €
e.- ZAHORRA ARTIFICIAL	1.833,62 €
f.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	1.849,60 €
g.- EMULSIONES PARA RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	482,34 €
h.- HORMIGONES	23.714,47 €
i.- ACERO EN ARMADURAS	9.781,80 €
j.- ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS	0,00 €
TOTAL PRESUPUESTO DE VALORACIÓN DE ENSAYOS	**49.995,06 €**

ANEJO Nº 26: CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE ACCESIBILIDAD

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3

APÉNDICES

Apéndice I.- Justificación del cumplimiento del Decreto 293/2009

1 INTRODUCCIÓN

Se adjunta a continuación la justificación del cumplimiento del Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de las barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y del Transporte en Andalucía.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

APÉNDICES

APÉNDICE I

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 293/2009

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA PARA LA IGUALDAD Y BIENESTAR SOCIAL
Dirección General de Personas con Discapacidad

Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009
Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

DATOS GENERALES
FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS*

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

DATOS GENERALES	
DOCUMENTACIÓN Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla	
ACTUACIÓN OBRA NUEVA	
ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES	
DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	
Número de asientos	
Superficie	
Accesos	
Ascensores	
Rampas	
Alojamientos	
Núcleos de aseos	
Aseos aislados	
Núcleos de duchas	
Duchas aisladas	
Núcleos de vestuarios	
Vestuarios aislados	
Probadores	
Plazas de aparcamientos	
Plantas	
Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	
LOCALIZACIÓN SEVILLA	
TITULARIDAD EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	
PERSONA/S PROMOTORA/S METROVACESA	
PROYECTISTA/S Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P Técnica y Proyectos S.A.(TYPSA)	

FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN
☒ FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
☐ FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
☐ FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
☐ FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
☐ TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
☐ TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
☐ TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
☐ TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
☐ TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
☐ TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
☐ TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
☐ TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
☐ TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
☐ TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
☐ TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
☐ TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
☐ TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

OBSERVACIONES

En Sevilla a 25 de abril de 2019

Fdo.: Ana Molina Muñoz-Técnica y Proyectos S.A. (TYPSA)

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO*

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO

Descripción de los materiales utilizados

Pavimentos de itinerarios accesibles
Material:
Color:
Resbaladicidad:

Pavimentos de rampas
Material:
Color:
Resbaladicidad:

Pavimentos de escaleras
Material:
Color:
Resbaladicidad:

Carriles reservados para el tránsito de bicicletas
Material:
Color:

☒ Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios en los espacios urbanos. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones y el mobiliario urbano (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.

☐ No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TYPSA

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES

NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
CONDICIONES GENERALES. (Rgto. art. 15, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 46)						
Ancho mínimo			≥ 1,80 m (1)	≥ 1,50 m		cumple
Pendiente longitudinal			≤ 6,00 %	--		cumple
Pendiente transversal			≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		cumple
Altura libre			≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		cumple
Altura de bordillos (serán rebajados en los vados).			–	≤ 0,12 m		cumple
Abertura máxima de los alcorques de rejilla, y de las rejillas en registros.	☐ En itinerarios peatonales		Ø ≤ 0,01 m	--		N/A
	☐ En calzadas		Ø ≤ 0,025 m	--		N/A
Iluminación homogénea			≥ 20 luxes	--		cumple
(1) Excepcionalmente, en zonas urbanas consolidadas se permite un ancho ≥ 1,50 m, con las condiciones previstas en la normativa autonómica.						
VADOS PARA PASO DE PEATONES (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 20,45 y 46)						
Pendiente longitudinal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar	☐ Longitud ≤ 2,00 m		≤ 10,00 %	≤ 8,00 %		
	☐ Longitud ≤ 2,50 m		≤ 8,00 %	≤ 6,00 %		
Pendiente transversal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar			≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		
Ancho (zona libre enrasada con la calzada)			≥ 1,80 m	≥ 1,80 m		
Anchura franja señalizadora pavimento táctil			= 0,60 m	= Longitud de vado		
Rebaje con la calzada			0,00 cm	0,00 cm		
VADOS PARA PASO DE VEHÍCULOS (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 13,19,45 y 46)						
Pendiente longitudinal en tramos < 3,00 m			= Itinerario peatonal	≤ 8,00 %		
Pendiente longitudinal en tramos ≥ 3,00 m			--	≤ 6,00 %		
Pendiente transversal			= Itinerario peatonal	≤ 2,00 %		
PASOS DE PEATONES (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 21, 45 y 46)						
Anchura (zona libre enrasada con la calzada)			≥ Vado de peatones	≥ Vado de peatones		
☐ Pendiente vado 10% ≥ P > 8%. Ampliación paso peatones.			≥ 0,90 m	--		
Señalización en la acera	Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= 0,80 m	--		
		Longitud	= Hasta línea fachada o 4 m	--		
	Franja señalizadora pavimento táctil botones	Anchura	= 0,60 m	--		
		Longitud	= Encuentro calzada-vado o zona peatonal	--		
ISLETAS (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 22, 45 y 46)						
Anchura			≥ Paso peatones	≥ 1,80 m		
Fondo			≥ 1,50 m	≥ 1,20 m		
Espacio libre			--	--		
Señalización en la acera	Nivel calzada (2-4 cm)	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,40 m	--		
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--		
	Nivel acerado	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,60 m	--		
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--		

PUENTES Y PASARELAS (Rgto art. 19, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 30)						
En los pasos elevados se complementan las escaleras con rampas o ascensores						
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m			
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m			
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %			
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %			
Iluminación permanente y uniforme		≥ 20 lux	--			
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal			
	Longitud	--	= 0,60 m			
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)			
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m						
Pasamanos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura	0,65 m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	0,65 m y 0,75 m 0,90 m y 1,10 m			
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m			
Separación entre pasamanos y paramentos		≥ 0,04 m.	≥ 0,04 m.			
Prolongación de pasamanos al final de cada tramo		= 0,30 m	--			
PASOS SUBTERRÁNEOS (Rgto art. 20, Orden VIV/561/2010 art. 5)						
En los pasos subterráneos se complementan las escaleras con rampas, ascensores.						
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m			
Altura libre en pasos subterráneos		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m			
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %			
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %			
Iluminación permanente y uniforme en pasos subterráneos		≥ 20 lux	≥ 200 lux			
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal			
	Longitud	--	= 0,60 m			
ESCALERAS (Rgto art. 23, Orden VIV/561/2010 arts. 15, 30 y 46)						
Directriz	☐ Trazado recto					
	☐ Generatriz curva. Radio	--	R ≥ 50 m			
Número de peldaños por tramo sin descansillo intermedio		3 ≤ N ≤ 12	N ≤ 10			
Peldaños	Huella	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m			
	Contrahuella (con tabica y sin bocel)	≤ 0,16 m	≤ 0,16 m			
	Relación huella / contrahuella	0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70	--			
	Ángulo huella / contrahuella	75° ≤ α ≤ 90°	--			
	Anchura banda señalización a 3 cm. del borde	= 0,05 m	--			
Ancho libre		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m			
Ancho mesetas		≥ Ancho escalera	≥ Ancho escalera			
Fondo mesetas		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m			
Fondo de meseta embarque y desembarque al inicio y final de escalera		--	≥ 1,50 m			
Círculo libre inscrito en particiones de escaleras en ángulo o las partidas		--	≥ 1,20 m			
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura escalera	= Anchura escalera			
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m			
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)			
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 cuando el desnivel sea superior a 6,00 m						

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura.		0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		
Prolongación de pasamanos en embarques y desembarques			≥ 0,30 m	--		
En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.						
ASCENSORES, TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto art. 24, Orden VIV/561/2010 arts. 16, 17 y 46)						
Ascensores	Espacio colindante libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	--		
	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Anchura puerta	--		
		Longitud	= 1,20 m	--		
	Altura de la botonera exterior		De 0,70 m a 1,20 m	--		
	Espacio entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior		≥ 0,035 m	--		
	Precisión de nivelación		≥ 0,02 m	--		
	Puerta. Dimensión del hueco de paso libre		≥ 1,00 m	--		
	Dimensiones mínimas interiores de la cabina	☐ Una puerta	1,10 x 1,40 m	--		
		☐ Dos puertas enfrentadas	1,10 x 1,40 m	--		
		☐ Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40 m	--		
Tapices rodantes	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho tapiz	--		
		Longitud	= 1,20 m	--		
Escaleras mecánicas	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho escaleras	--		
		Longitud	= 1,20 m	--		
RAMPAS (Rgto art. 22, Orden VIV/561/2010 arts. 14, 30 y 46)						
Se consideran rampas los planos inclinados con pendientes > 6% o desnivel > 0,20 m.						
Radio en el caso de rampas de generatriz curva			--	R ≥ 50 m		
Anchura libre			≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		
Longitud de tramos sin descansillos (1)			≤ 10,00 m	≤ 9,00 m		
Pendiente longitudinal (1)	Tramos de longitud ≤ 3,00 m		≤ 10,00 %	≤ 10,00 %		
	Tramos de longitud > 3,00 m y ≤ 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 8,00 %		
	Tramos de longitud > 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 6,00 %		
(1) En la columna O. VIV/561/2010 se mide en verdadera magnitud y en la columna DEC.293/2009 (RGTO) en proyección horizontal						
Pendiente transversal			≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		
Ancho de mesetas			Ancho de rampa	Ancho de rampa		
Fondo de mesetas y zonas de desembarque	☐ Sin cambio de dirección		≥ 1,50 m	≥ 1,50 m		
	☐ Con cambio de dirección		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura		= Anchura rampa	= Anchura meseta		
	Longitud		= 1,20 m	= 0,60 m		
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura(1)		≥ 0,90 m ≥ 1,10 m	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m		
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m						
Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno	Altura		0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		
Prolongación de pasamanos en cada tramo			≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		
En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.						

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
EDIFICACIONES DE ASEOS DE USO PÚBLICO

Se debe rellenar el apartado correspondiente de la Ficha justificativa II. Edificios, establecimientos o instalaciones

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
OBRAS E INSTALACIONES

NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
OBRAS EN INTERVENCIONES EN LA VÍA PÚBLICA (Rgto art. 27, Orden VIV/561/2010 arts. 30, 39 y 46)						
Vallas	Separación a la zona a señalizar		--	≥ 0,50 m		
	Altura		--	≥ 0,90 m		
Andamios o estabilizadores de fachadas con túneles inferiores	Altura del pasamano continuo		≥ 0,90 m	--		
	Anchura libre de obstáculos		≥ 1,80 m	≥ 0,90 m		
	Altura libre de obstáculos		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		
Señalización	☐ Si invade itinerario peatonal accesible, franja de pav. táctil indicador direccional provisional. Ancho		= 0,40 m	--		
	Distancia entre señalizaciones luminosas de advertencia en el vallado		≤ 50 m	--		
	☐ Contenedores de obras	Anchura franja pintura reflectante contorno superior	--	≥ 0,10 m		

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
ZONAS DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
RESERVA DE PLAZAS. CONDICIONES TÉCNICAS (Rgto art. 30, Orden VIV/561/2010 arts. 35 y 43)					
Dotación de aparcamientos accesibles		1 de cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción		
Dimensiones	Batería o diagonal	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		
	Línea	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		
	(1) ZT: Zona de transferencia: - Zona de transferencia de aparcamientos en batería o en diagonal. Zona lateral de ancho ≥ 1,50 m y longitud igual a la de la plaza. - Zona de transferencia de aparcamientos en línea. Zona trasera de anchura igual a la de la plaza y longitud ≥ 1,50 m Se permite que la zona de transferencia se comparta entre dos plazas				

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
PARQUES, JARDINES, PLAZAS Y ESPACIOS PÚBLICOS

NORMATIVA	O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
REQUISITOS GENERALES (Rgto arts. 34 y 56 Orden VIV/561/2010 arts. 7 y 26)				
Los caminos y sendas reúnen las condiciones generales para itinerarios peatonales (ver cuadro correspondiente), y además:				
Compactación de tierras	90 % Proctor modif.	90 % Proctor modif.		
Altura libre de obstáculos	--	≥ 2,20 m		
Altura mapas, planos o maquetas táctiles en zona de acceso principal	--	De 0,90 a 1,20 m		

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TYPSA

Zonas de descanso	Distancia entre zonas		≤ 50,00 m	≤ 50,00 m		
	Dotación	Banco	Obligatorio	Obligatorio		
		Espacio libre	Ø ≥ 1,50 m a un lado	0,90 m x 1,20 m		
Rejillas	Resalte máximo		--	Enrasadas		
	Orificios en áreas de uso peatonal		Ø ≥ 0,01 m	--		
	Orificios en calzadas		Ø ≥ 0,025 m	--		
	Distancia a paso de peatones		≥ 0,50 m	--		
SECTORES DE JUEGOS						
Los sectores de juegos están conectados entre sí y con los accesos mediante itinerarios peatonales, y cumplen:						
Mesas de juegos accesibles	Anchura del plano de trabajo		≥ 0,80 m	--		
	Altura		≤ 0,85 m	--		
	Espacio libre inferior	Alto	≥ 0,70 m	--		
		Ancho	≥ 0,80 m	--		
		Fondo	≥ 0,50 m	--		
Espacio libre (sin interferir con los itinerarios peatonales)			Ø ≥ 1,50 m	--		

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL						
NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL						
Itinerarios accesibles sobre la arena de la playa						
Itinerario accesible desde todo punto accesible de la playa hasta la orilla	Superficie horizontal al final del itinerario		> 1,80 x 2,50 m	> 1,50 x 2,30 m		
	Anchura libre de itinerario		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		
	Pendiente	Longitudinal	≤ 6,00 %	≤ 6,00 %		
		Transversal	≤ 2,00 %	≤ 1,00 %		

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO MOBILIARIO URBANO						
NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
MOBILIARIO URBANO Y ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN						
Altura del borde inferior de elementos volados (señales, iluminación...)			≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		
Altura del suelo a la que se deben detectar los elementos de mobiliario urbano			≤ 0,15 m	–		
Altura de pantallas que no requieran manipulación (serán legibles)			--	≥ 1,60 m		
Distancia de elementos al límite del bordillo con calzada			≥ 0,40 m	--		
Kioscos y puestos comerciales	Altura de tramo de mostrador adaptado		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,80 m		
	Longitud de tramo de mostrador adaptado		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		
	Altura de elementos salientes (toldos...)		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		
	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m		
Semáforos	Pulsador	Altura	De 0,90 m a 1,20 m	De 0,90 m a 1,20 m		
		Distancia al límite de paso peatones	≤ 1,50 m	--		
		Diámetro pulsador	≥ 0,04 m	--		

Máquinas expendedoras e informativas, cajeros automáticos, teléfonos públicos y otros elementos.	Espacio frontal sin invadir itinerario peatonal		Ø ≥ 1,50 m	--		
	Altura dispositivos manipulables		De 0,70 m a 1,20 m	≤ 1,20 m		
	Altura pantalla		De 1,00 m a 1,40 m	--		
	Inclinación pantalla		Entre 15 y 30º	--		
	Repisa en teléfonos públicos. Altura hueco libre bajo la misma.		--	≤ 0,80 m		
Papeleras y buzones	Altura boca papelera		De 0,70 m a 0,90 m	De 0,70 m a 1,20 m		
	Altura boca buzón		--	De 0,70 m a 1,20 m		
Fuentes bebederas	Altura caño o grifo		De 0,80 m a 0,90 m	--		
	Área utilización libre obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	--		
	Anchura franja pavimento circundante		--	≥ 0,50 m		
Cabinas de aseo público accesibles	Dotación de aseos públicos accesibles (en el caso de que existan)		1 de cada 10 o fracción	--		
	Espacio libre no barrido por las puertas		Ø ≥ 1,50 m	--		
	Anchura libre de hueco de paso		≥ 0,80 m	--		
	Altura interior de cabina		≥ 2,20 m	--		
	Altura del lavabo (sin pedestal)		≤ 0,85 m	--		
	Inodoro	Espacio lateral libre al inodoro	≥ 0,80 m	--		
		Altura del inodoro	De 0,45 m a 0,50 m	--		
		Barras de apoyo – Altura	De 0,70 m a 0,75 m	--		
		Barras de apoyo – Longitud	≥ 0,70 m	--		
	Altura de mecanismos		≤ 0,95 m	--		
	☐ Ducha	Altura del asiento (40 x 40 cm.)	De 0,45 m a 0,50 m	--		
		Espacio lateral transferencia	≥ 0,80 m	--		
Bancos accesibles	Dotación mínima		1 de cada 5 o fracción	1 cada 10 o fracción		
	Altura asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,43 m a 0,46 m		
	Profundidad asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,40 m a 0,45 m		
	Altura Respaldo		≥ 0,40 m	De 0,40 m a 0,50 m		
	Altura de reposabrazos respecto del asiento		--	De 0,18 m a 0,20 m		
	Ángulo inclinación asiento- respaldo		--	≤ 105º		
	Dimensión soporte región lumbar		--	≥ 15 cm.		
	Espacio libre al lado del banco		Ø ≥ 1,50 m a un lado	≥ 0,80 x 1,20 m		
	Espacio libre en el frontal del banco		≥ 0,60 m	--		
Bolardos (1)	Separación entre bolardos		--	≥ 1,20 m		
	Diámetro		≥ 0,10 m	--		
	Altura		De 0,75 m a 0,90 m	≥ 0,70 m		
	(1) Sin cadenas. Señalizados con una franja reflectante en coronación y en el tramo superior del fuste.					
Paradas de autobuses (2)	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m		
	Altura libre bajo la marquesina		--	≥ 2,20 m		
	(2) Cumplirán además con lo dispuesto en el R.D. 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.					
Contenedores de residuos	Enterrados	Altura de boca	De 0,70 a 0,90 m	--		
	No enterrados	Altura parte inferior boca	≤ 1,40 m	--		
		Altura de elementos manipulables	≤ 0,90 m	--		

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Apartados: **(Página 11 de 42)** **ANEXO I**

OBSERVACIONES

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA
☒ Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.
☐ Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, infraestructura o urbanización existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.
☐ En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.
☐ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad. No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

Ficha I -8-

ANEJO Nº 27: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Índice

1 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN..... 3

1.1 Normativa y legislación de carácter general..... 3

2 NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO DE SEVILLA..... 5

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

1 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

1.1 Normativa y legislación de carácter general

Para la redacción del presente Proyecto de Construcción se ha tenido en cuenta, entre otros, la versión vigente de las siguientes Normas, Recomendaciones y Textos legales:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Pliego de Claúsulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre.
- Ley de Carreteras 37/2015, de 29 de septiembre.
- Reglamento General de Carreteras:

  Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre

  Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras

  Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras

- Ley Sobre Régimen del Suelo Y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de Octubre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y posteriores modificaciones de determinados artículos habidas hasta la fecha.
- Resolución de 2 de marzo de 2015, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
- O.C. 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas contención de vehículos".
- Norma 8.1-IC "Señalización vertical", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden FOM /534/2014 de 20 de marzo.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-08, aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio
- Normas UNE sobre métodos de ensayo, definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes referenciados en la Instrucción RC-08.
- Instrucción de Hormigón Estructural, aprobada por R.D. 1247/2008, de 18 de julio.
- O.M. FOM/3460/03, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la nueva Instrucción 6.1-I.C. sobre secciones de firmes y capas estructurales de firmes.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, IAP-11.
- Orden FOM 3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dicta instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad vial.
- Reglamento General de Circulación, aprobado por R.D. 1428/2003, de 21 de noviembre.
- Disposiciones y Normas vigentes de aplicación señaladas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.
- Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX.
- Normas MELC del CEDEX.
- Normas UNE sobre hormigón y sus componentes.
- UNE 20324:1993. Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.
- CEI 62.811K. Resistencia a la corrosión.
- V-24. CCITT/RS232, RS422 EIA.
- UNE-EN 50545-1:2012 Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases tóxicos y combustibles en aparcamientos y túneles.
- VDI 2053.
- OI-371717/OI-301718.
- UNE 20-003-54.
- UNE EN 5200:2007 y UNE EN 50362:2003.
- UNE 20434:1999.
- UNE 20 601.
- UNE WO-630-85.
- UNE 20 631 85 1R.
- Normas UNE sobre acero laminado.
- BS 1442.
- BS 3573.

También serán de aplicación las siguientes:

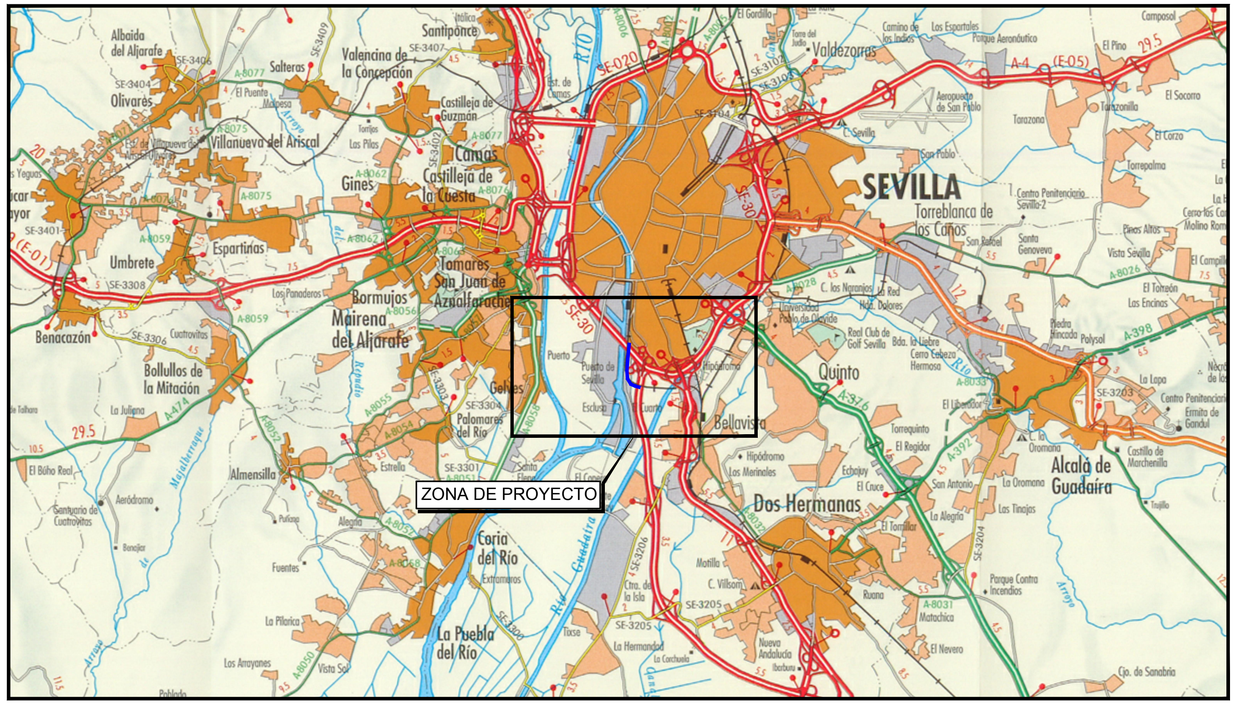
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

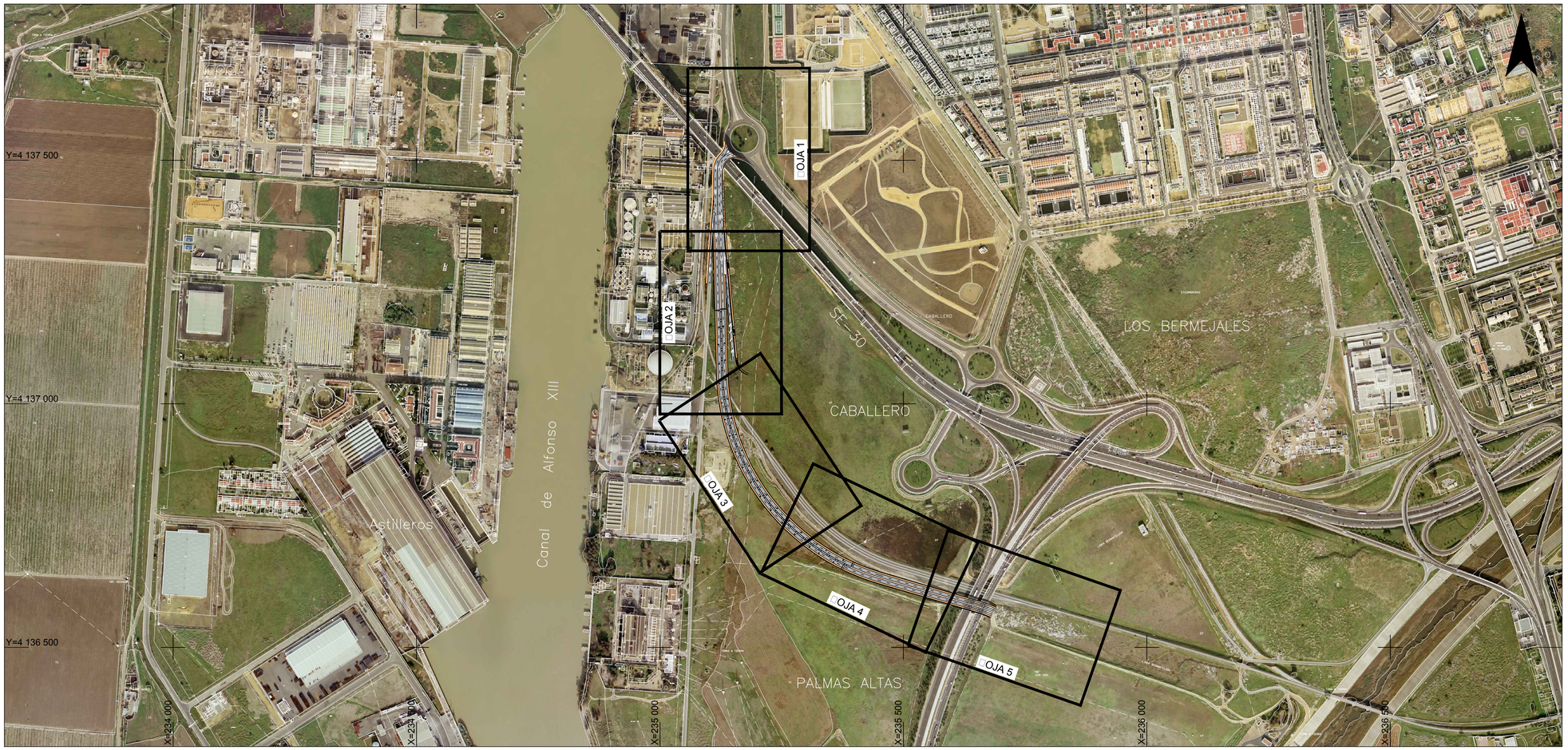
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de Acondicionamiento Paisajístico de los tramos de Carreteras y Autovías, publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en Marzo de 1985.
- UNE-14010 Examen y calificación de soldadores.
- Normas ASME-IX "Welding Qualifications".
- Código Técnico de la Edificación aprobado por el R. D. 314/2006, de 17 de marzo
- Normas tecnológicas de la edificación.
- Normas de pintura del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-02). Aprobada por R.D. 997/02 de 29 de Septiembre.
- Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07).
- Recomendaciones para el proyecto de enlaces de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones sobre Glorietas de 1.994, del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obras de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera D.G.C. MOPU 1982.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones D.G.C. MOPU 1984.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.
- Pliego de Condiciones de Señalización Horizontal de Carreteras sobre pavimentos flexibles. Informe I. CEDEX. Octubre de 1.990.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, donde se establece la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, por el que se estableció la obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, norma aquella que en cierta manera inspiró el contenido de la Directiva 92/57/C.E.E.
- Ley 21/2013 de Evaluación ambiental.
- Norma 8.2-IC "Marcas Viales" aprobada por O.M. de 16 de Julio de 1987 y OC. 304/1989 MV.
- Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras de Marzo de 1988 D.G.C. MOPU.
- Instrucción 8.3.-I.C. sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.)

2 NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Se han tenido en cuenta las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Sevilla que resultan de aplicación al presente Proyecto. Caben señalar las siguientes:

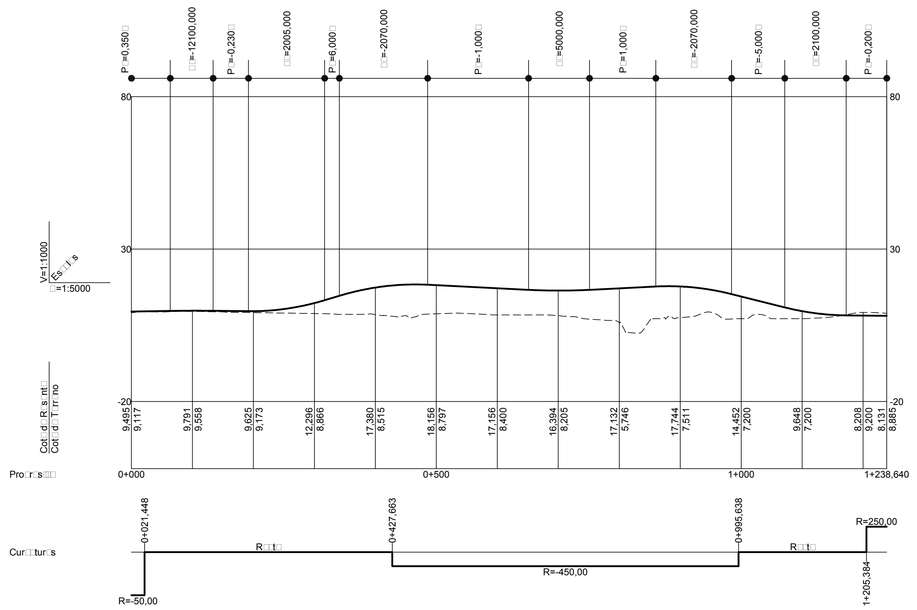
- Ordenanza Municipal para la Accesibilidad Universal. BOP 46. 25.02.2014
- Ordenanza Municipal de Arbolado, Parques y Jardines Públicos. BOP 93. 24.04.2013
- Ordenanza de Circulación de Sevilla. BOP 251 DE 29.10.2014
- Ordenanza para la Gestión de la Energía, el Cambio Climático y la Sostenibilidad. BOP 230.2.10.2012
- Ordenanza de Limpieza Pública y Gestión de Residuos Municipales. BOP 235. 9.10.2014
- Ordenanza Reguladora de los Criterios para la Rotulación, Numeración, y Denominación de las Vías Públicas. BOP 49 de 2.3.99
- Ordenanza Reguladora de Obras e Instalaciones que Impliquen Afección de las Vías Públicas. BOP 243 de 20.10.93.
- Ordenanza Reguladora de Obras y Actividades del Ayuntamiento de Sevilla.. BOP 9. 12.01.2018
- Ordenanza Municipal contra la contaminación acústica, ruidos y vibraciones, de 25 de julio de 2.014.


ZONA DE PROYECTO
SEVILLA
Dos Hermanas
Alcalá de Guadaíra
Bellavista
Quinto
Torreblanca de los Caños
Valdezorras
Santiponce
Valencina de la Concepción
Salteras
Olivares
Villanueva del Ariscal
Gines
Camas
Castilleja de la Cuesta
Espartinas
Umbrete
Benacazón
Bormujos
Mairena del Aljarafe
Tomares
San Juan de Aznalfarache
Bollullos de la Mitación
Almensilla
Coria del Río
La Puebla del Río
Palomares del Río
Gelves
Alcalá de Guadaíra
Los Palacios y Villafranca
Utrera
Carmona
Sanlúcar la Mayor
Aljarafe
Río Guadalquivir
Río Guadaira
Río Tamarguillo
Río Majaderas
Río Riopudio
Río Rivera de Huelva
Río Ranchos
Río Arroyo
Río Arroyo Salado
Río Arroyo Tejada
Río Arroyo Vaquero
Río Arroyo Valchillón
Río Arroyo Valchillón
Río Arroyo Valchillón



PLANTA

ESCALA 1:5.000



PERFIL LONGITUDINAL

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA; FCIA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 2 Hoja 1 de 1	1:1 000 (0 10 20 30m) 1:5 000 (0 50 100 150m)	PLANO DE CONJUNTO PLANTA GENERAL, DISTRIBUCIÓN DE MINUTAS PERFIL LONGITUDINAL	Abril 2021

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA FCIA FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.1 Hoja 1 de 5	1:500 0 5 10 15m	VIALES PLANTA	Abril 2021

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

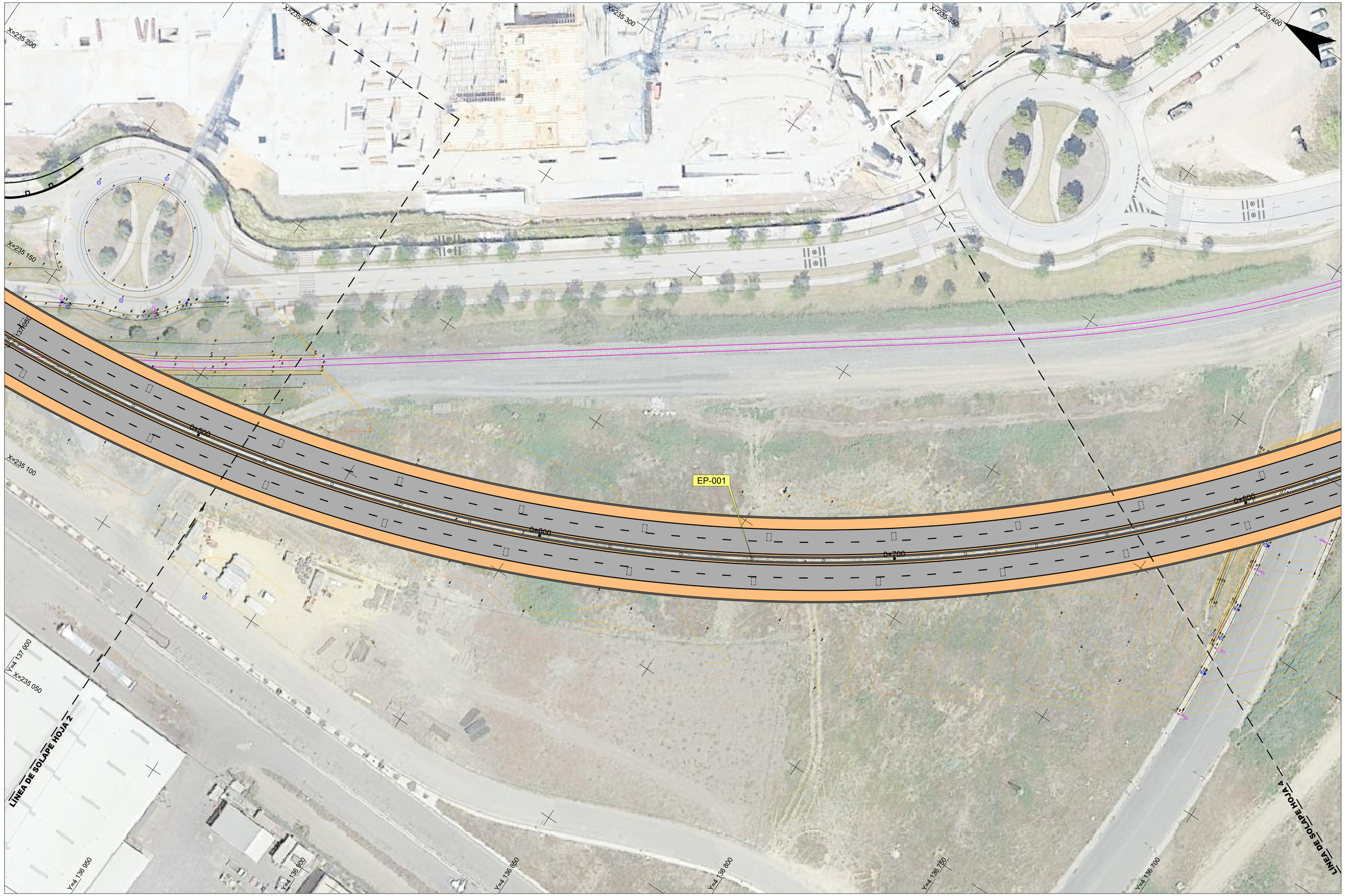
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

VIALES
PLANTA

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR ía
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

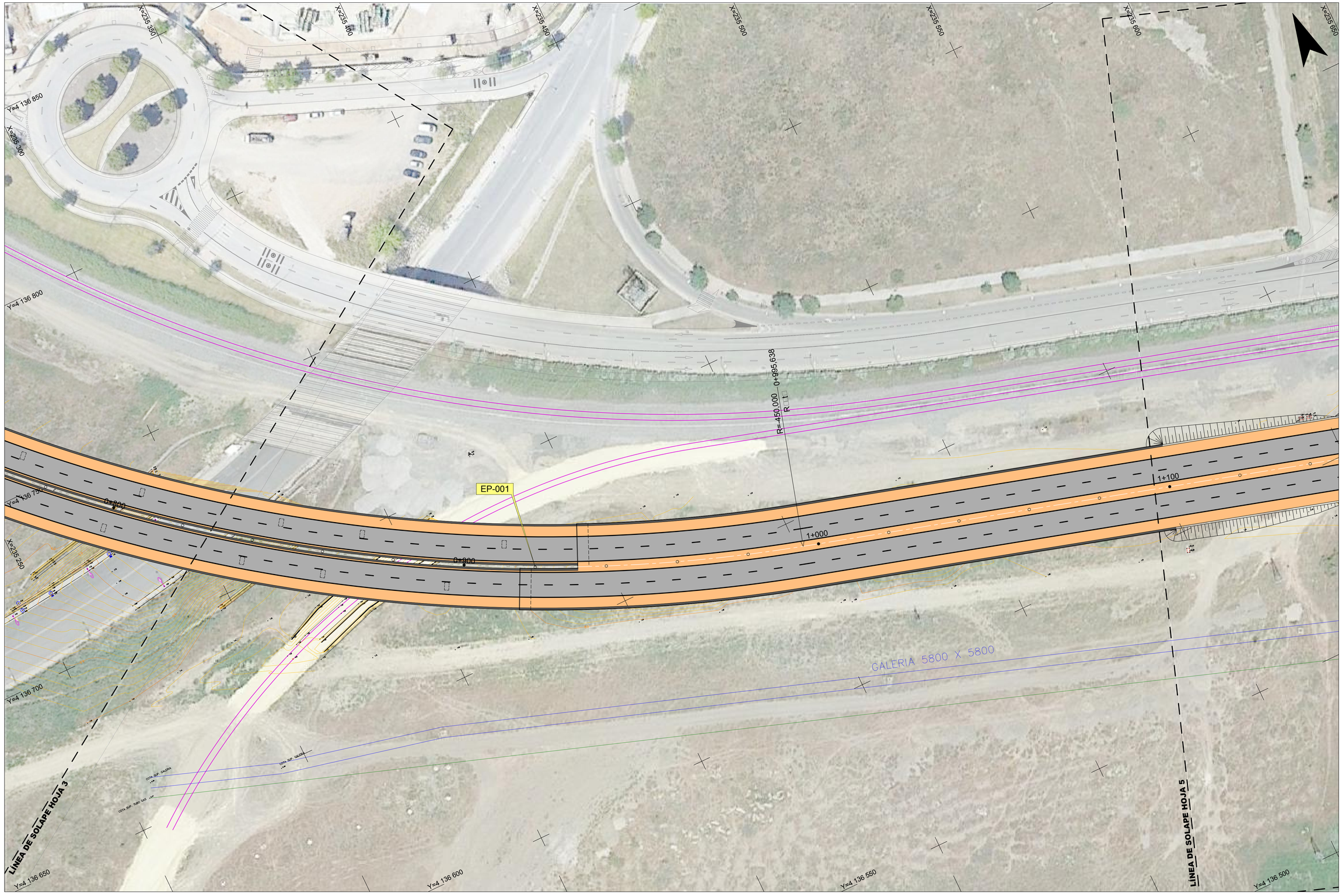
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

VIALES
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

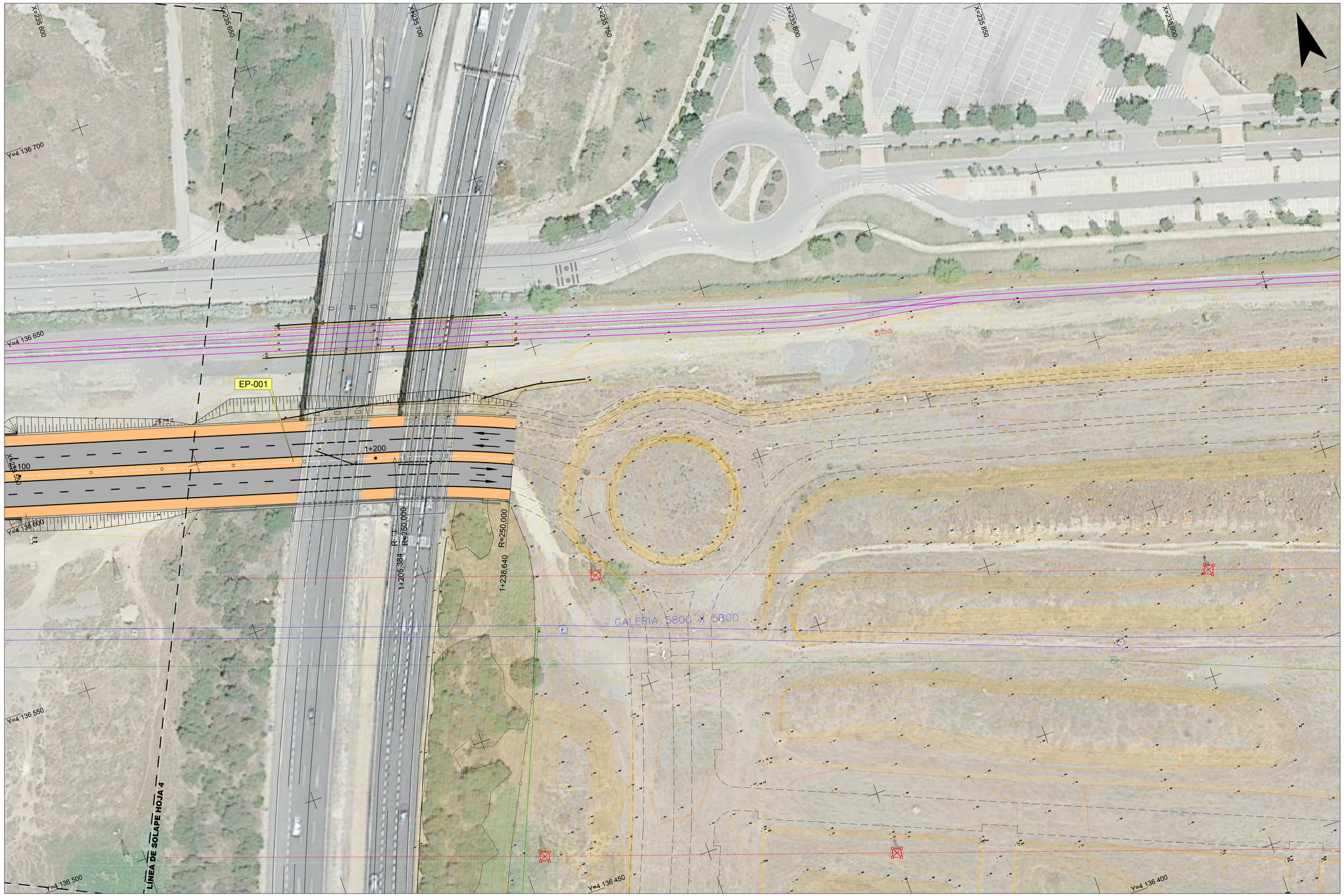
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.1
Hoja 4 de 5

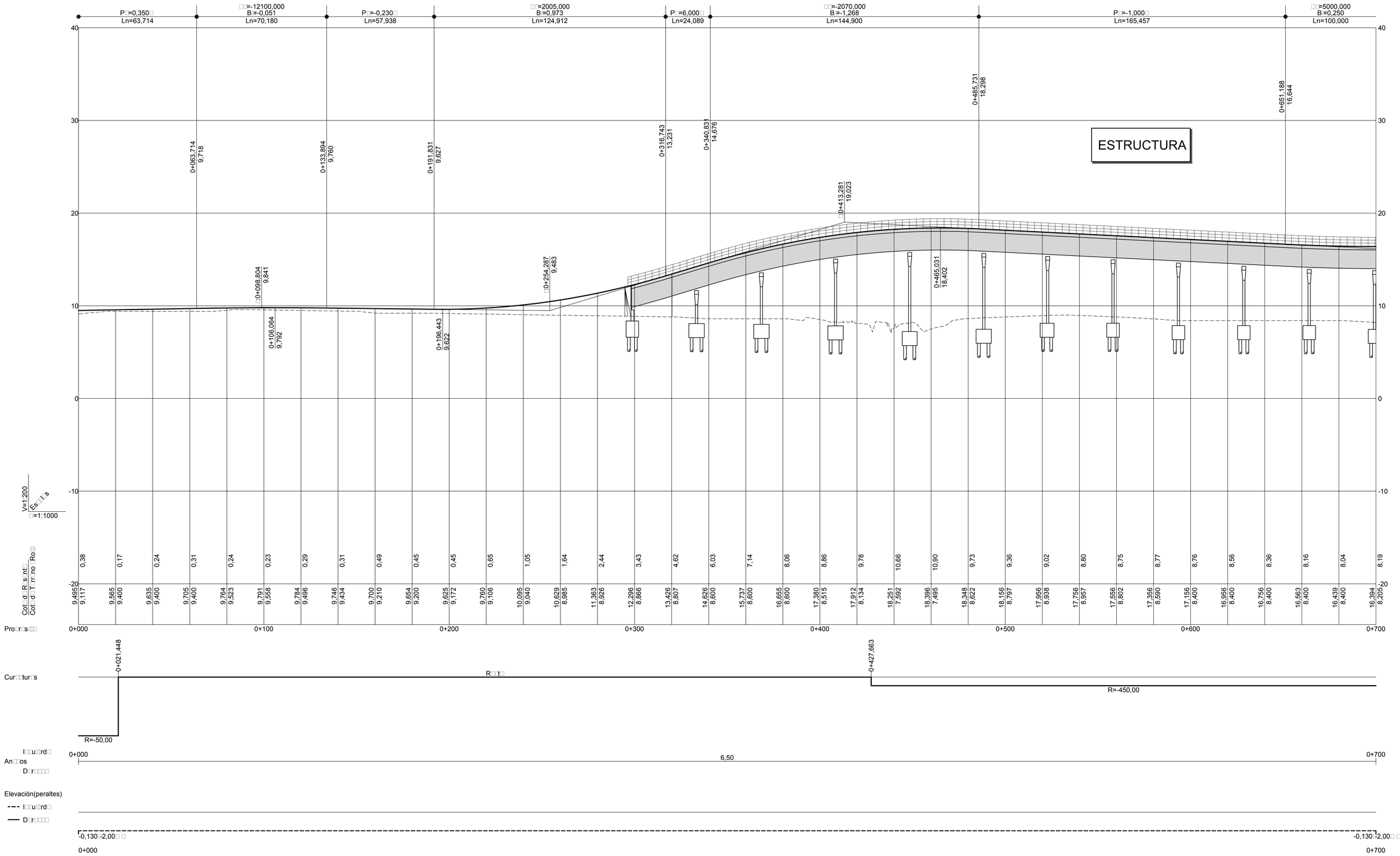
1:500
0 5 10 15m

VIALES
PLANTA

Abril
2021



NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAD FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.1 Hoja 5 de 5	1:500 (0 5 10 15m) VIALES PLANTA Abril 2021



E□□ Pr□n□□□□ I□Rond□ Ur□□n□ A□d□ d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□□r□n□□□: EP-001□

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

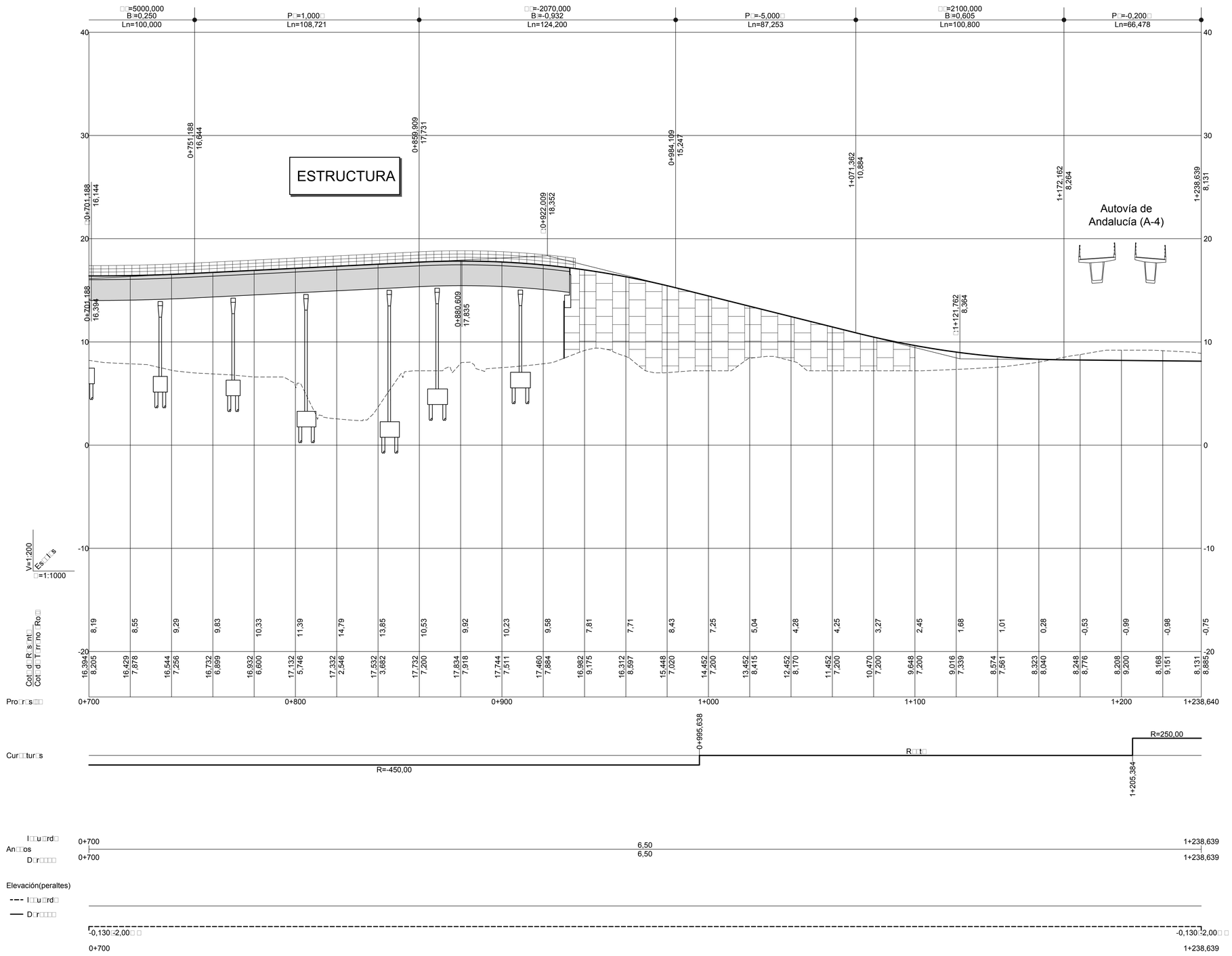
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.2
Hoja 1 de 3

1:1 000
0 10 20 30m
1:200
0 2 4 6m

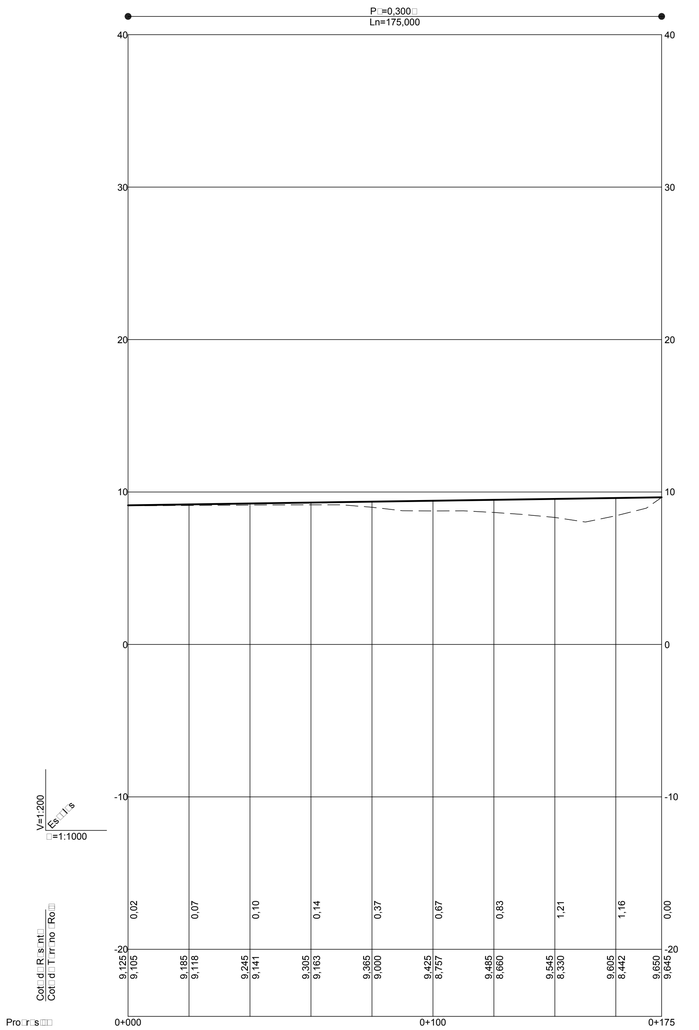
VIALES
PERFILES LONGITUDINALES

Abril
2021

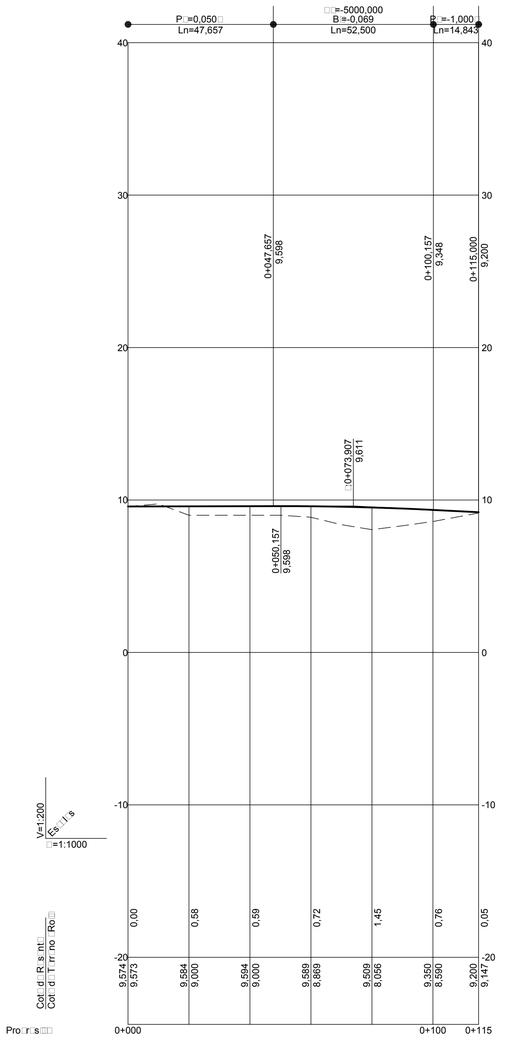


E□□ Pr□n□□□l □Rond□ Ur□□n□ A□d□ d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□r□n□□□: EP-001□

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA · FCIAD FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.2 Hoja 2 de 3	1:1 000 (0 10 20 30m) 1:200 (0 2 4 6m) VIALES PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021



Ramal Urbanización Palmas Altas Norte - Avenida de Las Razas
R rn : R mI-001



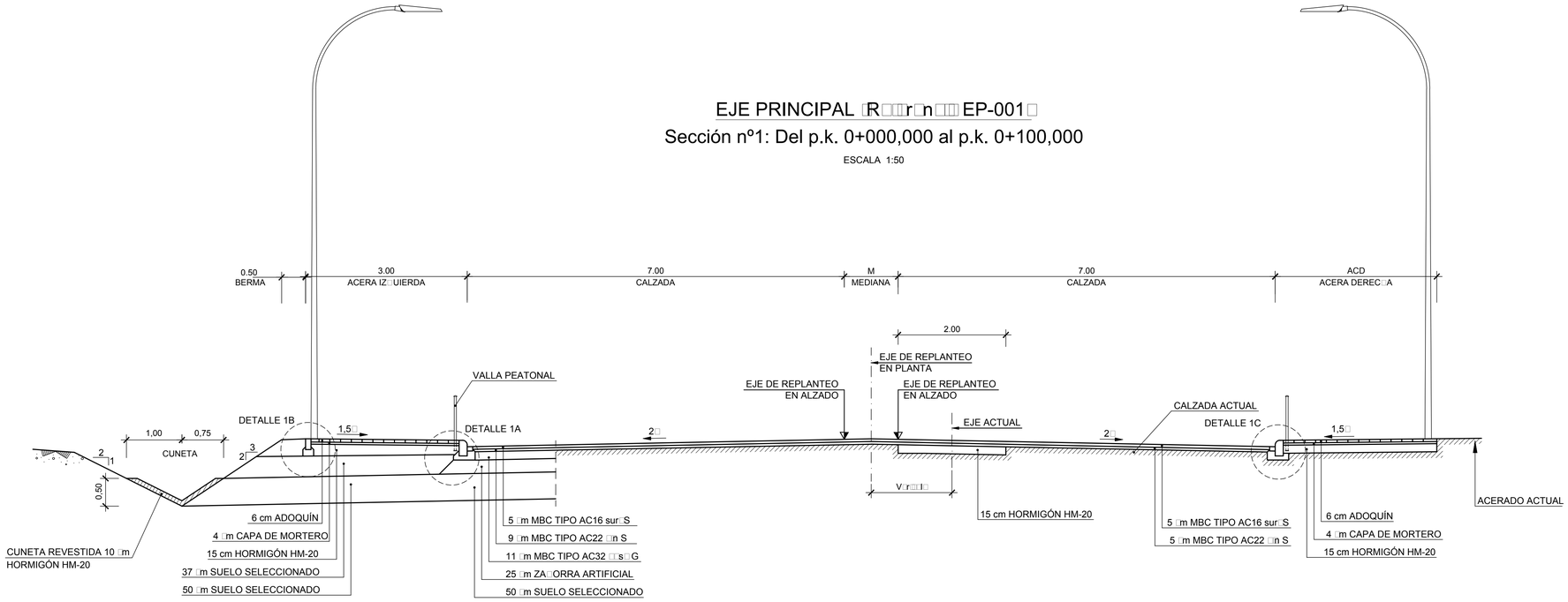
Ramal Avenida de Las Razas - Urbanización Palmas Altas Norte
R rn : R mI-002

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA FCAD FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.2 Hoja 3 de 3	1:1 000 0 10 20 30m 1:200 0 2 4 6m VIALES PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□□ EP-001□

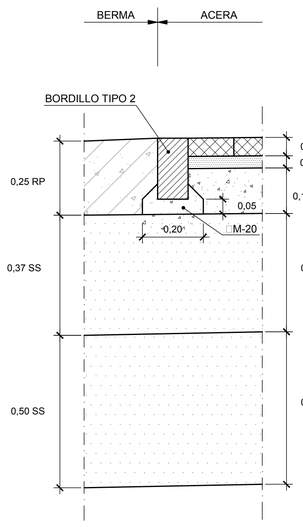
Sección nº1: Del p.k. 0+000,000 al p.k. 0+100,000

ESCALA 1:50



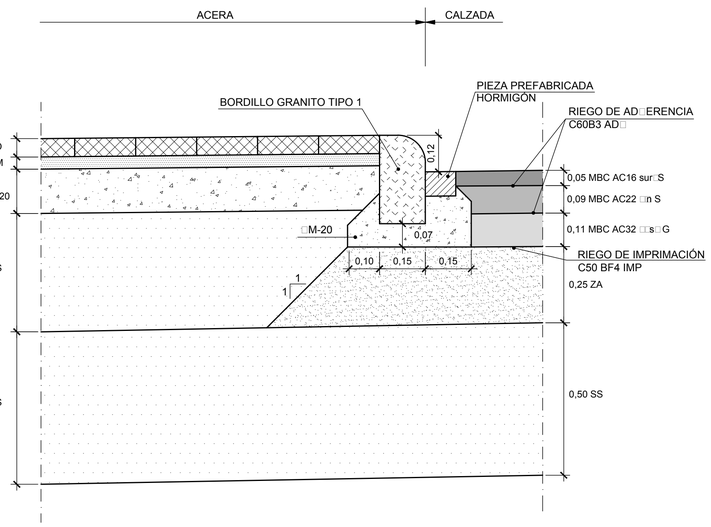
DETALLE 1B

ESCALA 1:10



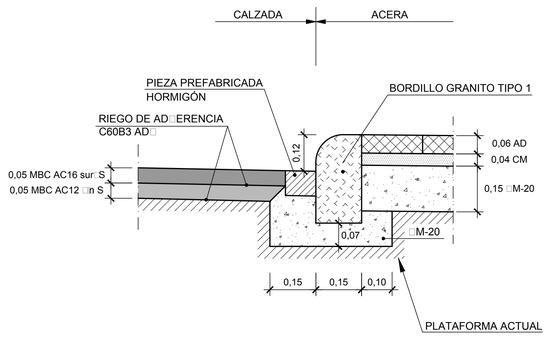
DETALLE 1A

ESCALA 1:10



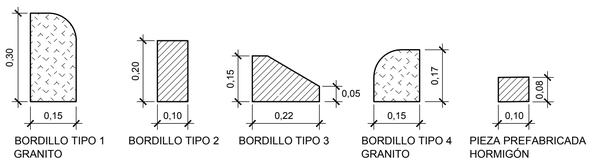
DETALLE 1C

ESCALA 1:10



DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



MEDIANA (M)	
P.K.	**M (m)**
0+000,000	1,00
0+100,000	3,00

ACERA DERECHA (ACD)	
P.K.	**ACD (m)**
0+000,000	3,00
0+062,561	3,00
0+062,561	0,00
0+100,000	0,00

AMPLIACIÓN (AMP)	
P.K.	**AMP (m)**
0+000,000	0,00
0+005,000	0,01
0+010,000	0,08
0+015,000	0,28
0+020,000	0,66
0+025,000	1,16
0+030,000	1,49
0+035,000	1,69
0+040,000	1,82
0+045,000	1,94
0+050,000	2,08
0+055,000	2,23
0+060,000	2,39
0+062,627	2,48
0+065,000	2,57
0+070,000	2,76
0+075,000	2,96
0+080,000	3,17
0+085,000	3,39
0+090,000	3,63
0+095,000	3,88
0+100,000	4,14

MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 1 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

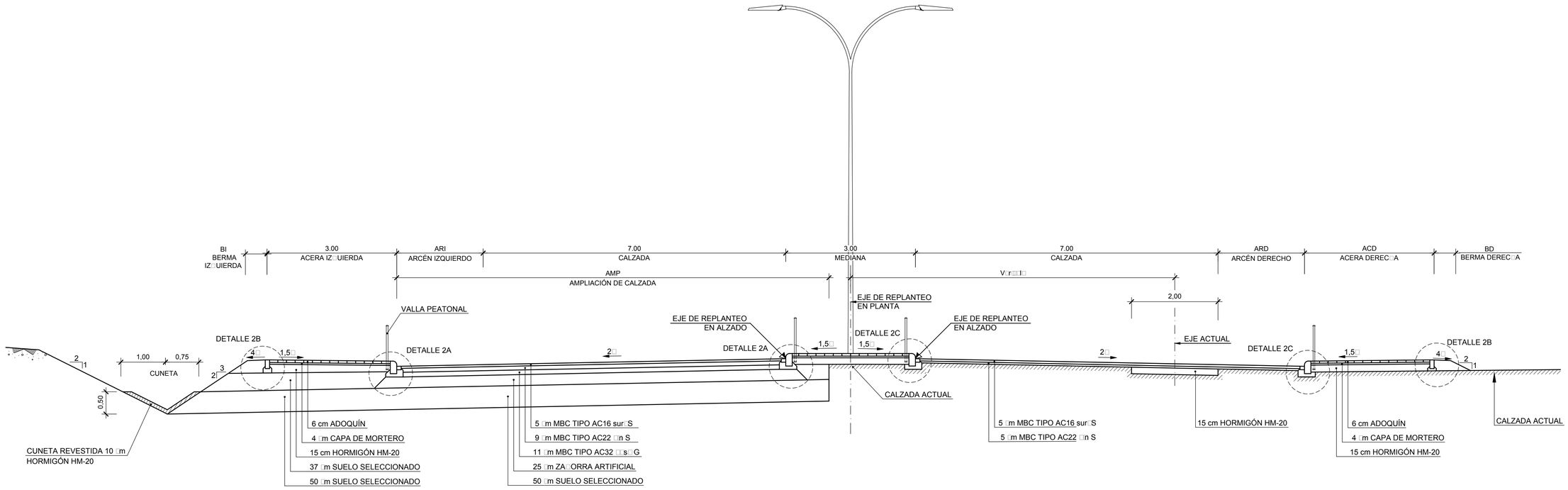
VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□ EP-001□

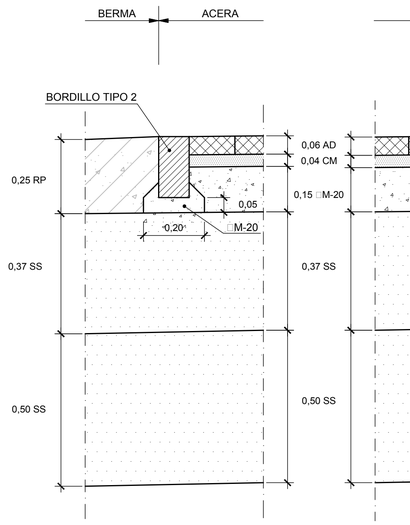
Sección nº2: Del p.k. 0+100,000 al p.k. 0+214,827

ESCALA 1:50



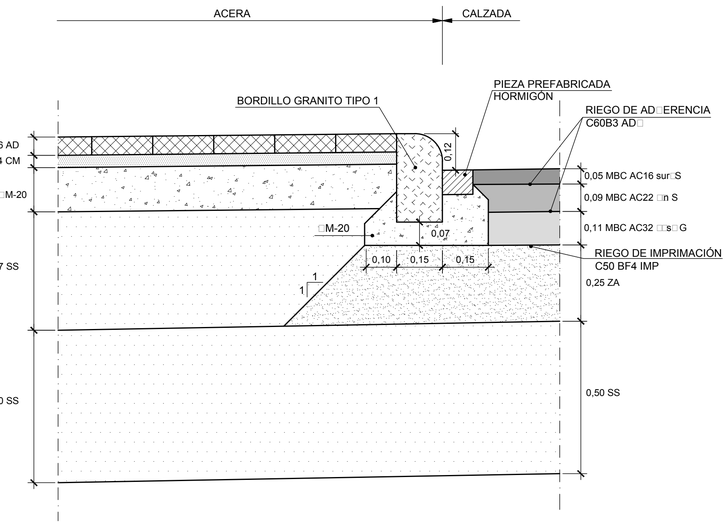
DETALLE 2B

ESCALA 1:10



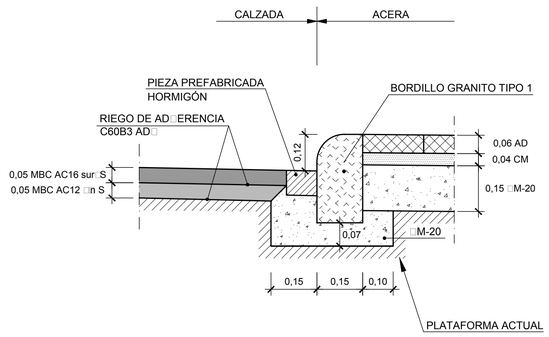
DETALLE 2A

ESCALA 1:10



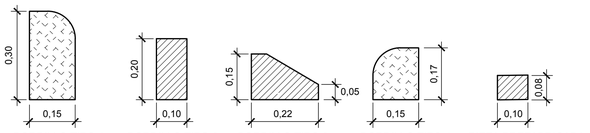
DETALLE 2C

ESCALA 1:10



DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



BORDILLO TIPO 1 GRANITO | BORDILLO TIPO 2 | BORDILLO TIPO 3 | BORDILLO TIPO 4 GRANITO | PIEZA PREFABRICADA HORMIGÓN

ARCÉN IZQUIERDO	
P.K.	ARI (m)
0+100,000	0,00
0+178,610	0,00
0+214,827	2,75
0+225,406	3,00

ACERA DERECHA	
P.K.	ACD (m)
0+100,000	0,00
0+135,478	0,00
0+135,478	3,00
0+214,827	3,00

BERMA IZQUIERDA	
P.K.	BI (m)
0+100,000	0,50
0+116,220	0,50
0+116,220	0,00
0+214,827	0,00

ARCÉN DERECHO	
P.K.	ARD (m)
0+100,000	0,00
0+105,900	0,00
0+135,478	3,00

BERMA DERECHA	
P.K.	BD (m)
0+100,000	0,00
0+135,478	0,00
0+135,478	0,50
0+214,827	0,50

MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 2 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0,5 1 1,5m

VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

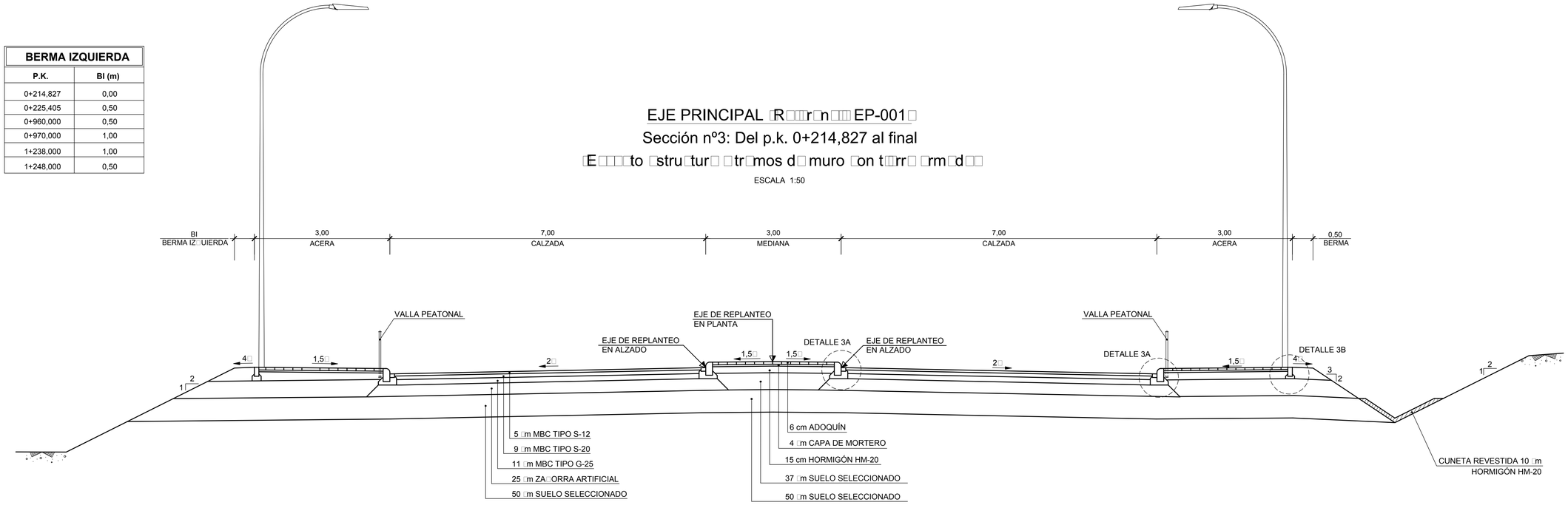
BERMA IZQUIERDA	
P.K.	BI (m)
0+214,827	0,00
0+225,405	0,50
0+960,000	0,50
0+970,000	1,00
1+238,000	1,00
1+248,000	0,50

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□□ EP-001□

Sección nº3: Del p.k. 0+214,827 al final

□E□□□□to □stru□tur□ □tr□mos d□ muro □on t□□rr□ □rm□d□□

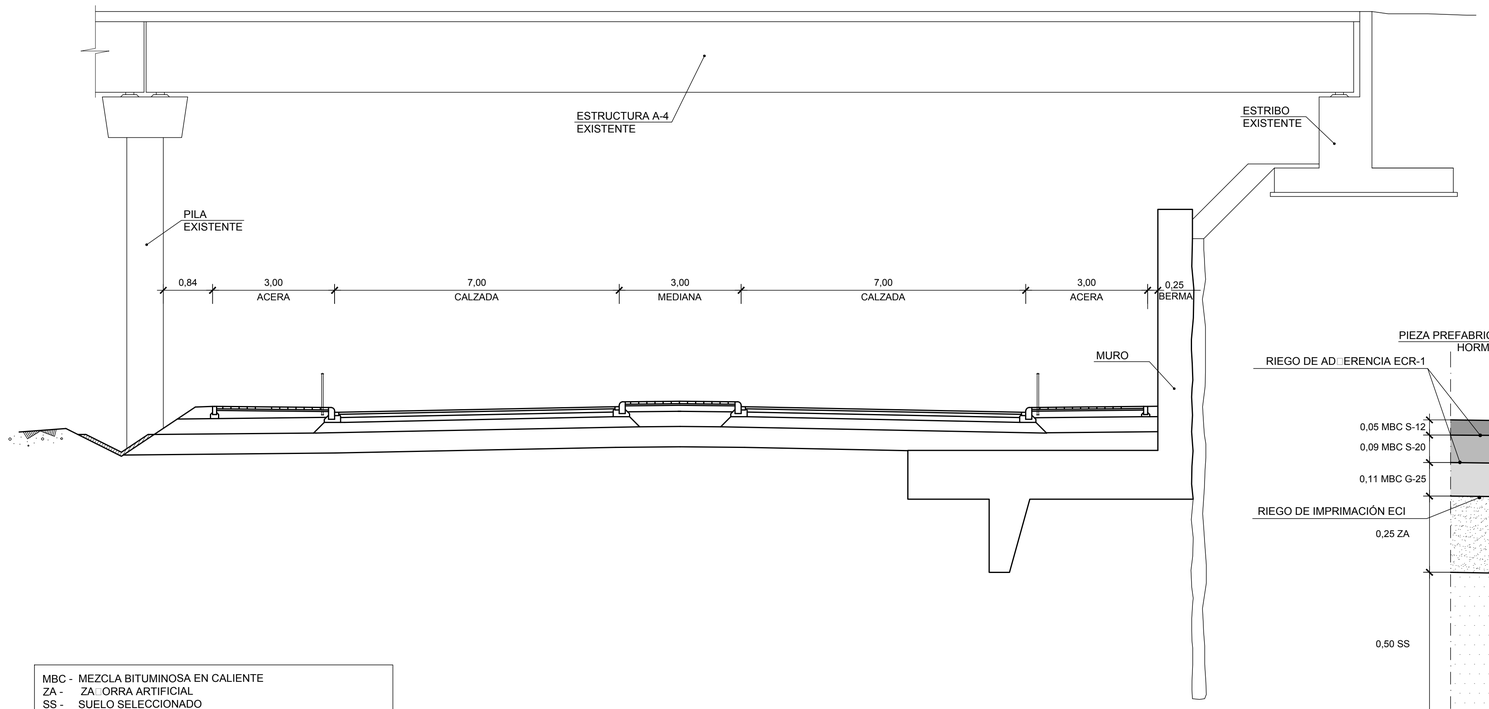
ESCALA 1:50



DETALLE DE SECCIÓN BAJO ESTRUCTURA A-4

D□l □.□. 1+178,500 □l □.□. 1+221.250

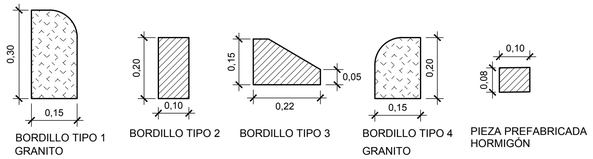
ESCALA 1:75



MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

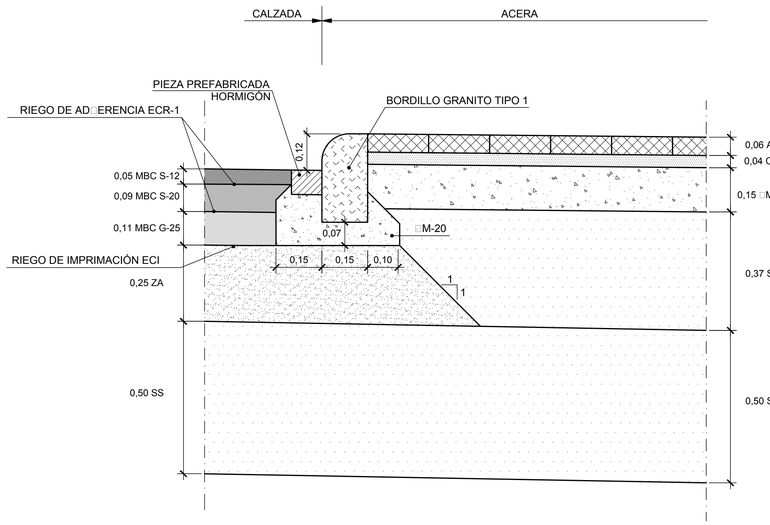
DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



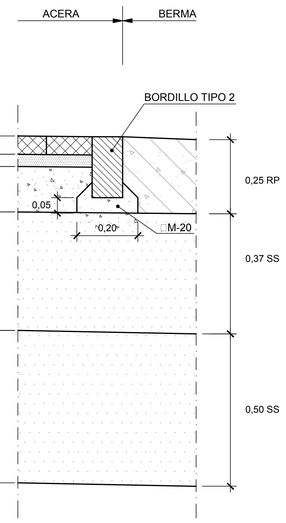
DETALLE 3A

ESCALA 1:10



DETALLE 3B

ESCALA 1:10



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 3 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

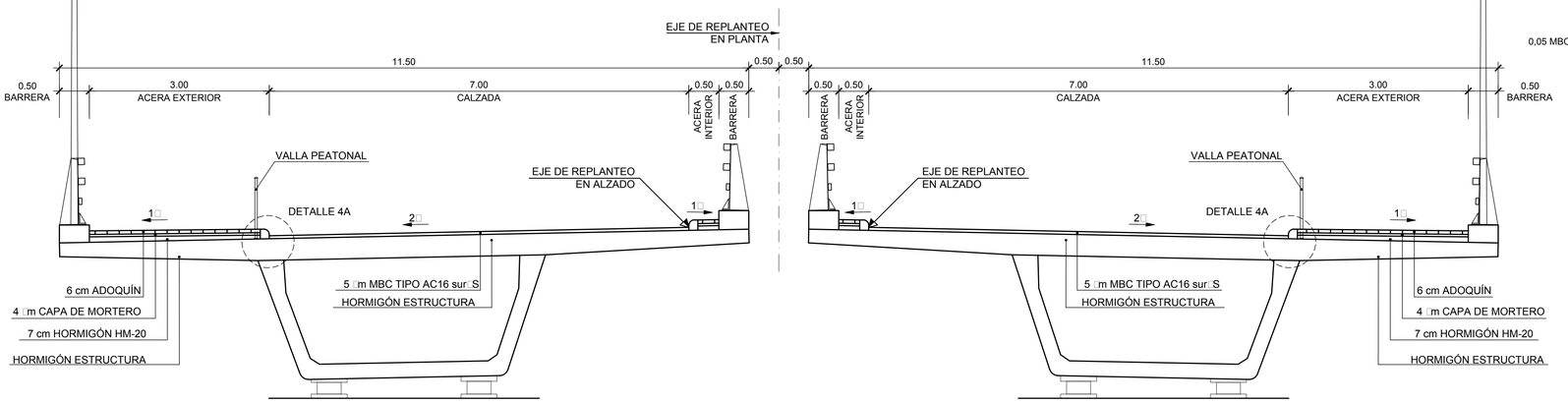
VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□ EP-001□

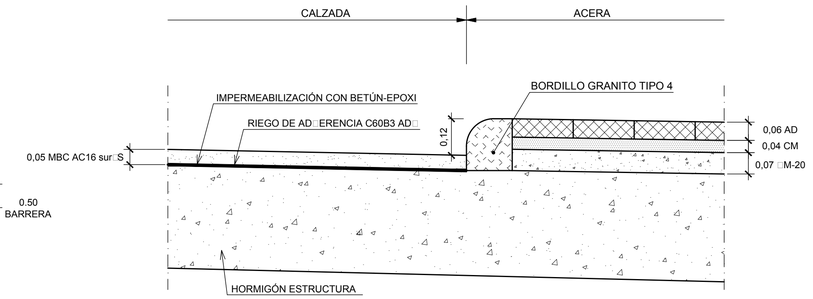
Sección nº4 (En estructura)

ESCALA 1:50



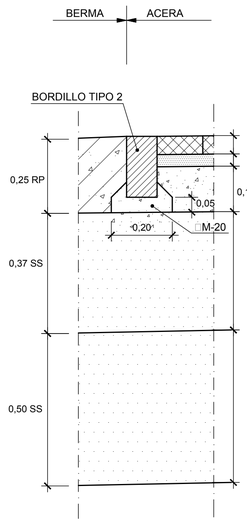
DETALLE 4A

ESCALA 1:10



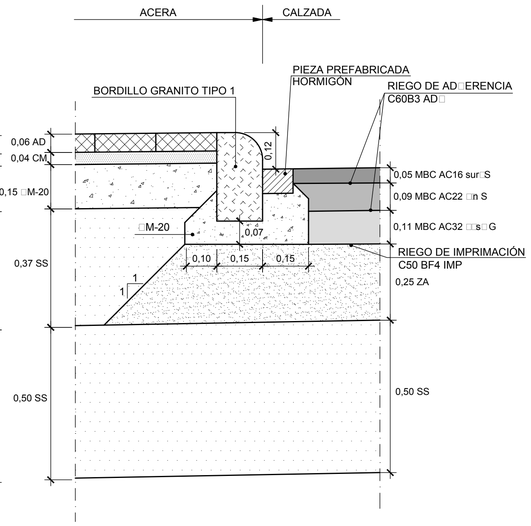
DETALLE 5B

ESCALA 1:10



DETALLE 5A

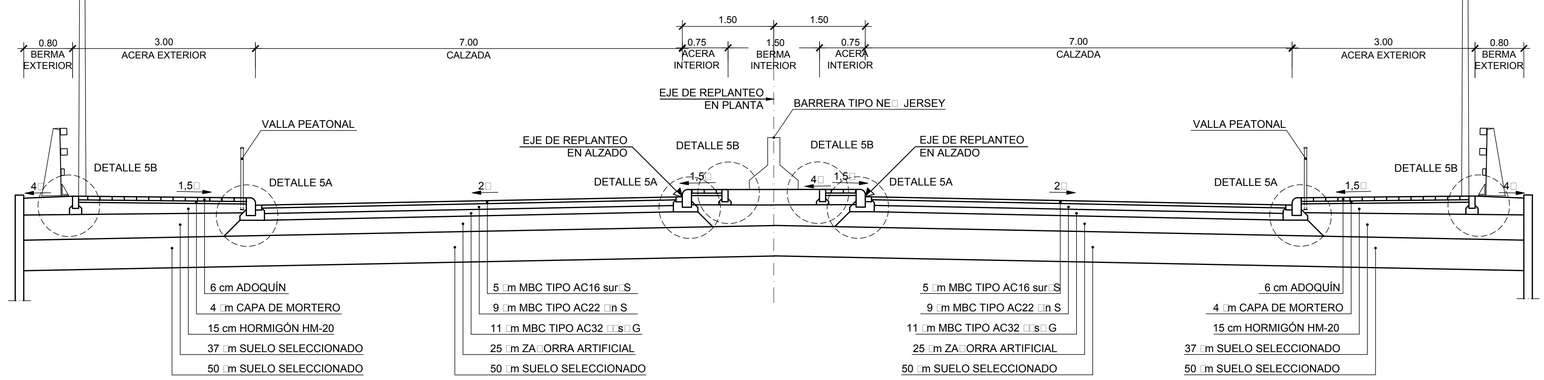
ESCALA 1:10



EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□ EP-001□

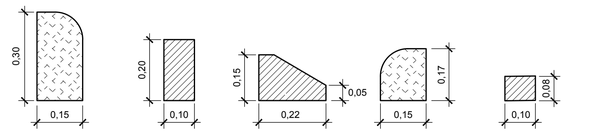
Sección nº5 (En tramos de muro con tierra armada)

ESCALA 1:50



DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 4 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0,5 1 1,5m

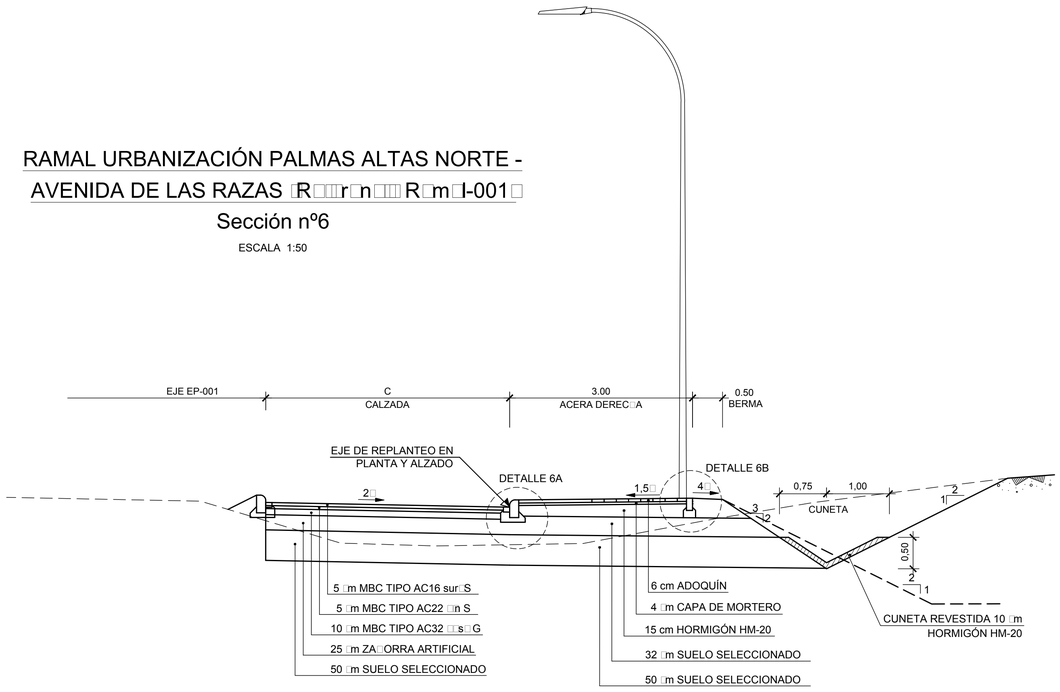
VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

RAMAL URBANIZACIÓN PALMAS ALTAS NORTE - AVENIDA DE LAS RAZAS □R□□r□n□□ R□m□I-001□

Sección nº6

ESCALA 1:50

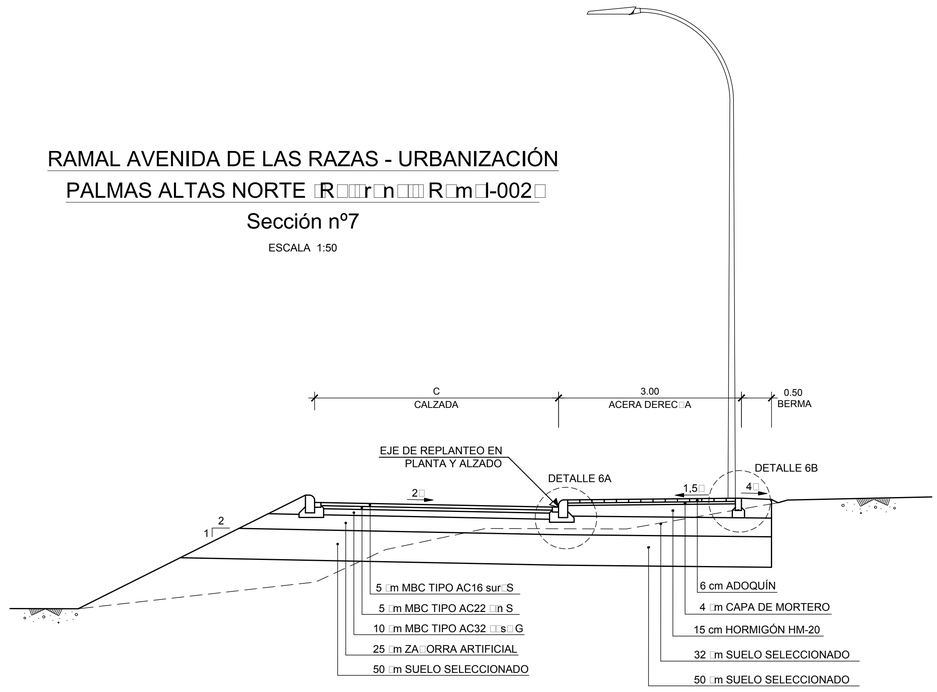


Ramal-001	
CALZADA	
P.K.	**C (m)**
0+000,000	4,00
0+112,737	4,00
0+175,000	0,00

RAMAL AVENIDA DE LAS RAZAS - URBANIZACIÓN PALMAS ALTAS NORTE □R□□r□n□□ R□m□I-002□

Sección nº7

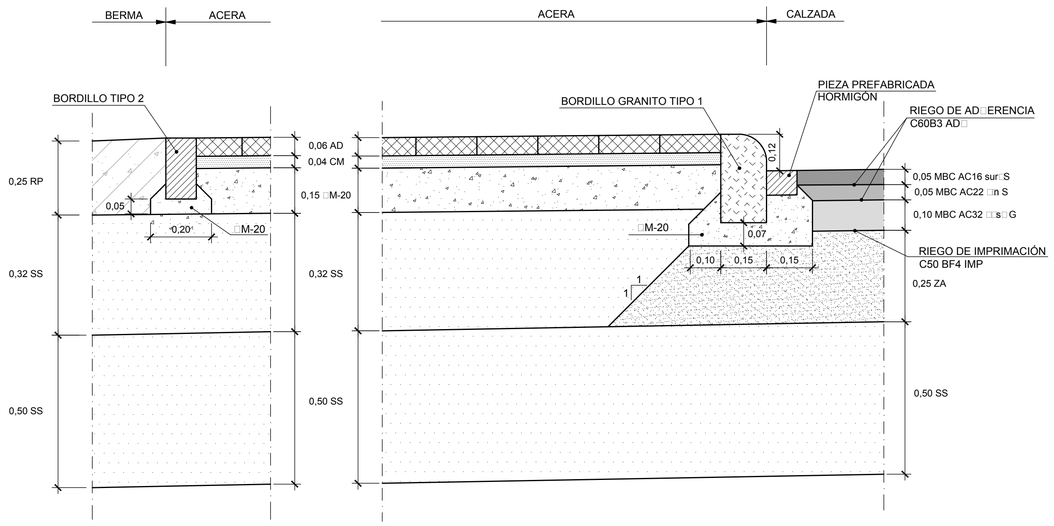
ESCALA 1:50



Ramal-002	
CALZADA	
P.K.	**C (m)**
0+000,000	0,00
0+043,155	4,00
0+115,000	4,00

DETALLE 6B

ESCALA 1:10

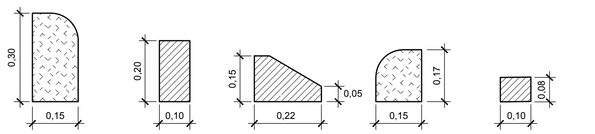


DETALLE 6A

ESCALA 1:10

DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



BORDILLO TIPO 1 GRANITO | BORDILLO TIPO 2 | BORDILLO TIPO 3 | BORDILLO TIPO 4 GRANITO | PIEZA PREFABRICADA HORMIGÓN

MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR CAD
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

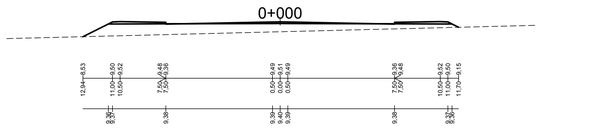
Nº DE PLANO
3.3
Hoja 5 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0,5 1 1,5m

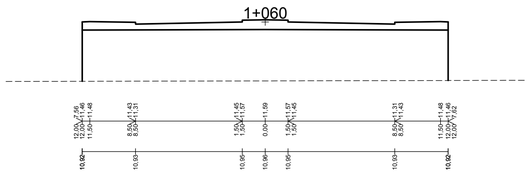
VIALES
SECCIONES TIPO

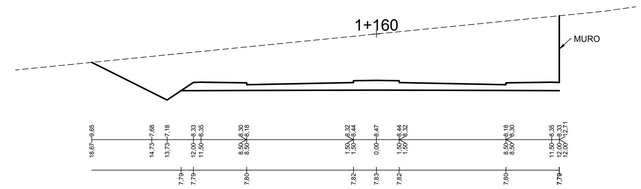
Abril
2021

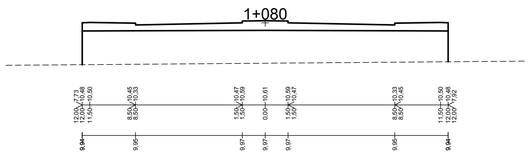
E□□Pr□n□□□l □Rond□ Ur□□n□ A□d□d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□□r□n□□□: EP-001□

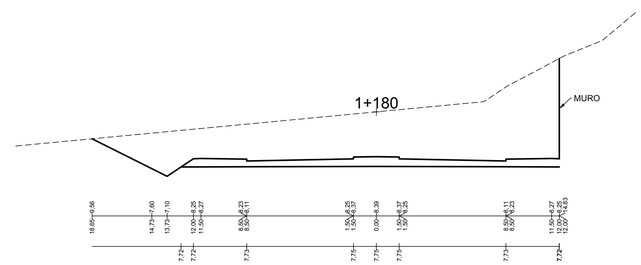

0+000
12.94→8.53
11.00→9.50
10.00→8.62
7.50→6.48
7.50→6.36
9.38→
9.38→
9.38→

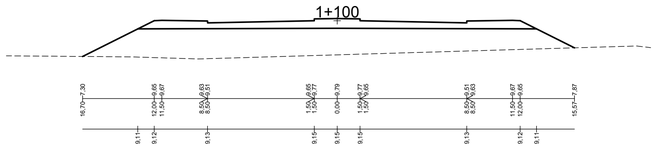
E□□Pr□n□□□□l □Rond□ Ur□□n□ A□d□d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□□r□n□□□: EP-001□

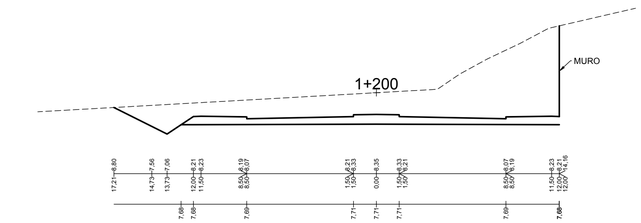


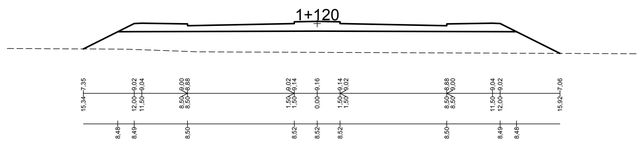


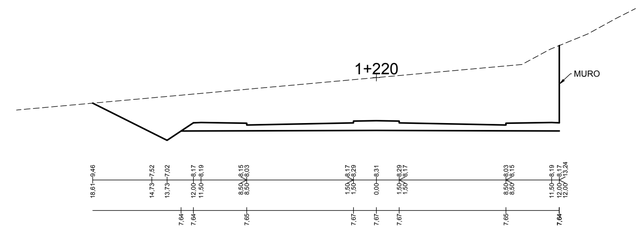


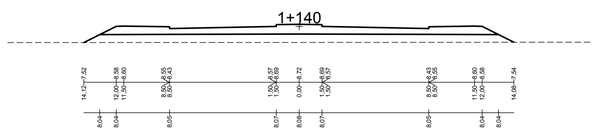


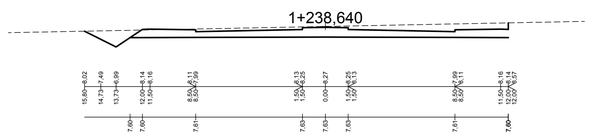






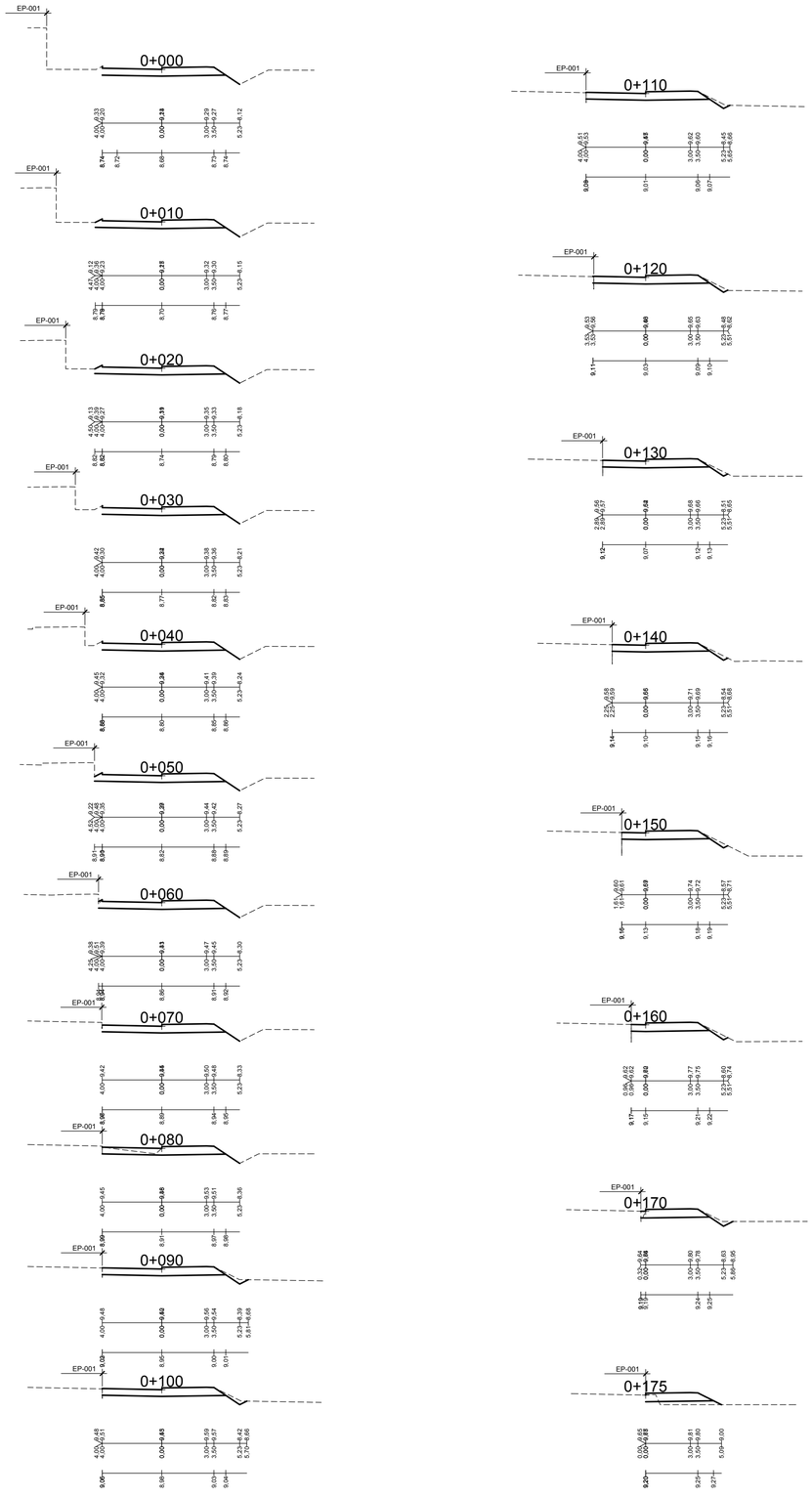




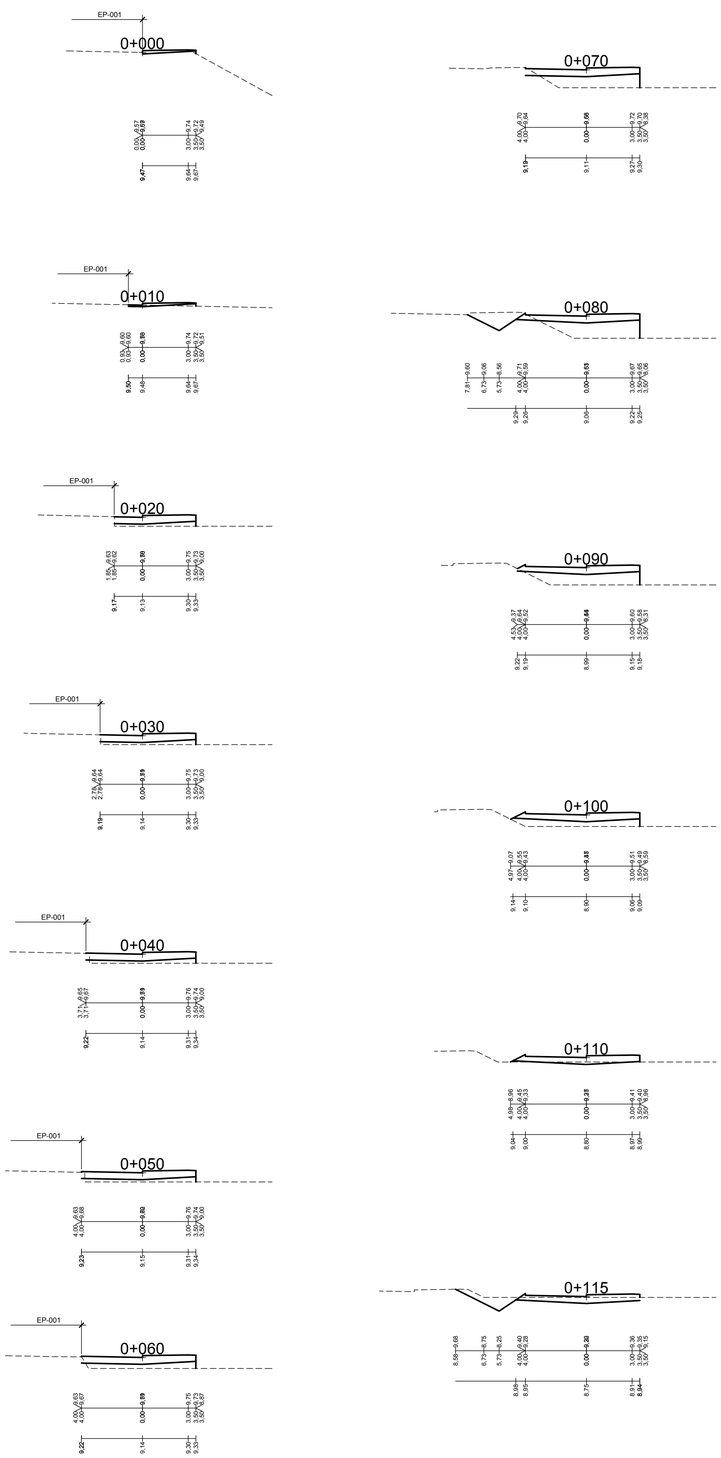


NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.4 Hoja 2 de 3	1:200 0 2 4 6m	VIALES PERFILES TRANSVERSALES Abril 2021

Ramal Urbanización Palmas Altas Norte - Avenida de Las Razas
R□□r□n□□: R□m□-001□



Ramal Avenida de Las Razas - Urbanización Palmas Altas Norte
R□□r□n□□: R□m□-004□



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

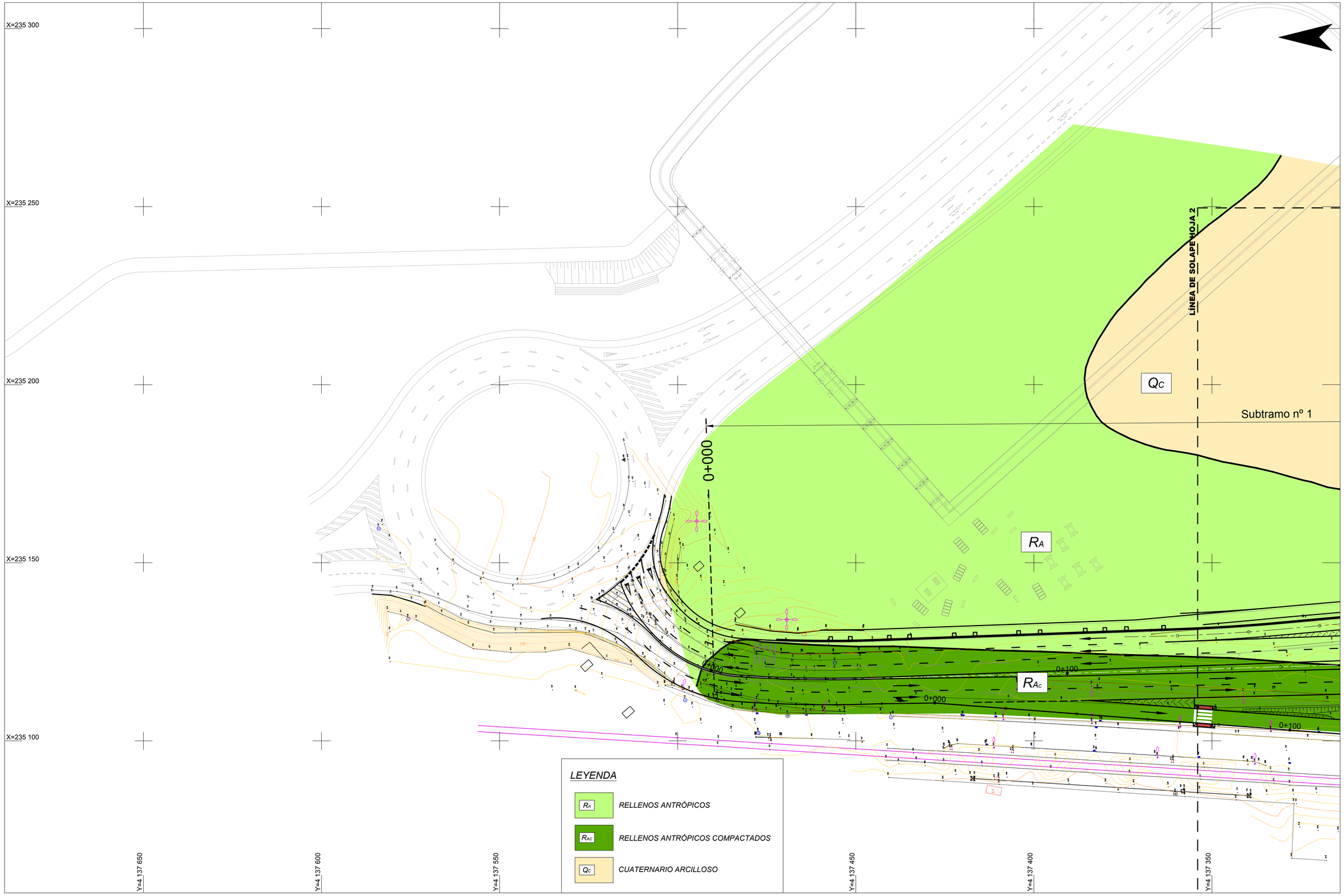
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.4
Hoja 3 de 3

1:200
0 2 4 6m

VIALES
PERFILES TRANSVERSALES

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAT FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
4.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

MEDIDAS GEOTÉCNICAS PREVIAS
PLANTA

Abril
2021

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 1

Q_C

R_A

R_{Ac}

Subtramo nº 1

0+300

000±0

001±0

0+200

0+100

0+400

0+500

X=235 200

X=235 150

X=235 100

X=235 050

X=235 000

Y=4 137 350

Y=4 137 300

Y=4 137 250

Y=4 137 200

Y=4 137 100

Y=4 137 050

Y=4 137 000

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 3

LEYENDA

- R_A *RELLENOS ANTRÓPICOS*
- R_{Ac} *RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS*
- Q_C *CUATERNARIO ARCILLOSO*

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

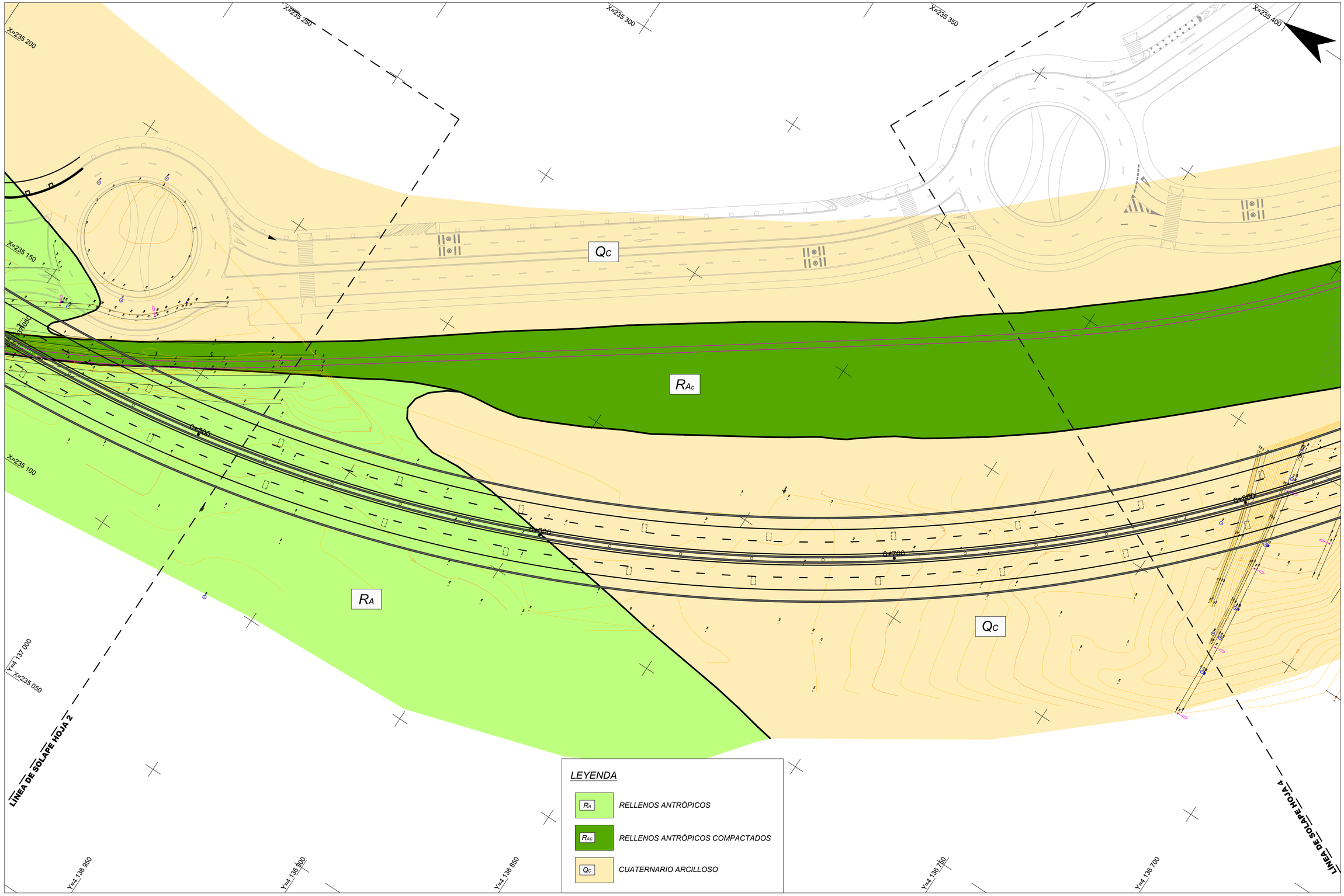
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
4.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

MEDIDAS GEOTÉCNICAS PREVIAS
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAT FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

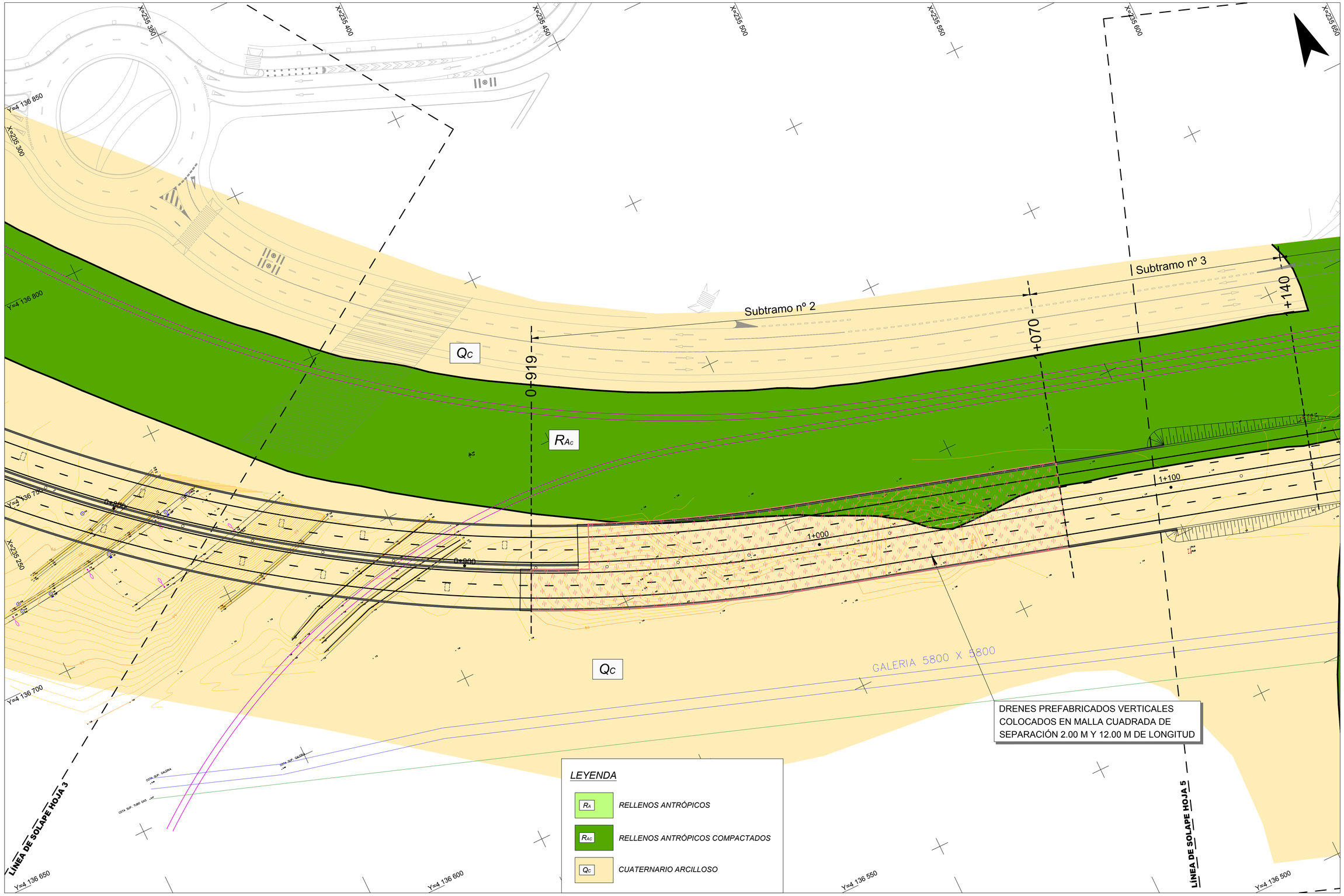
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
4.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

MEDIDAS GEOTÉCNICAS PREVIAS
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
4.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

MEDIDAS GEOTÉCNICAS PREVIAS
PLANTA

Abril
2021

X=235 600
X=235 650
X=235 700
X=235 750
X=235 800
X=235 850
X=235 900
Y=4 136 700
Subtramo nº 3
Subtramo nº 4
+140
1+239
Y=4 136 650
R_{Ac}
Q_C
R_A
1+200
+100
Y=4 136 600
GALERIA 5800 X 5800
R_{Ac}
Q_C
UD
36 550
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 3
Y=4 136 500
Y=4 136 400

LEYENDA

- R_A RELLENOS ANTRÓPICOS
- R_{Ac} RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS
- Q_C CUATERNARIO ARCILLOSO

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
4.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

MEDIDAS GEOTÉCNICAS PREVIAS
PLANTA

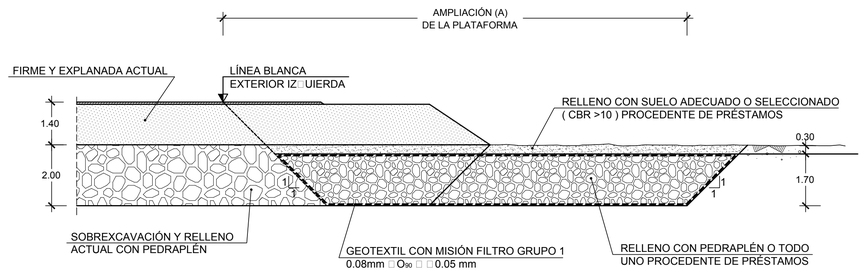
Abril
2021

SUBTRAMO Nº 1

D□ □.□. 0+000 □ □.□. 0+300

ESCALA 1:100

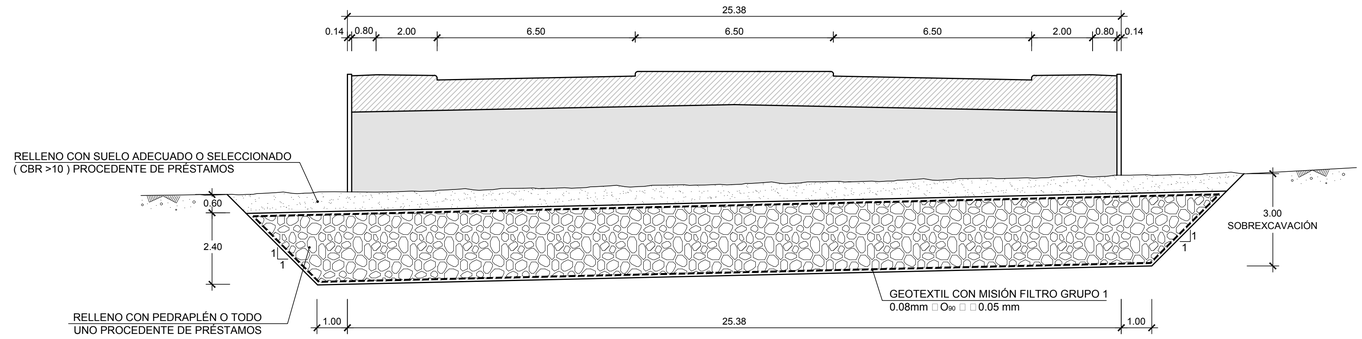
AMPLIACIÓN □A □	ANC□O □m □
0+000	0.00
0+379	49.49



SUBTRAMO Nº 2

D□ □.□. 0+919 □ □.□. 1+070

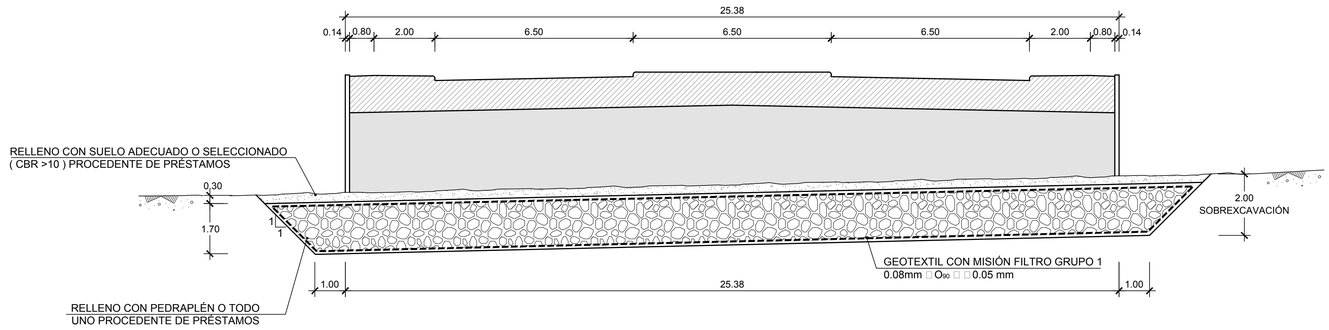
ESCALA 1:100



SUBTRAMO Nº 3

D□ □.□. 1+070,000 □ □.□. 1+140,000

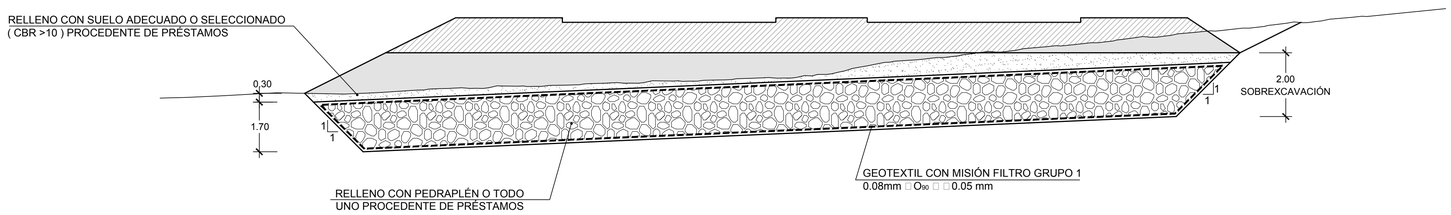
ESCALA 1:100



SUBTRAMO Nº 4

D□ □.□. 1+140,000 □ □.□. 1+238,640

ESCALA 1:100



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
4.2
Hoja 1 de 1

1:100
0 1 2 3m

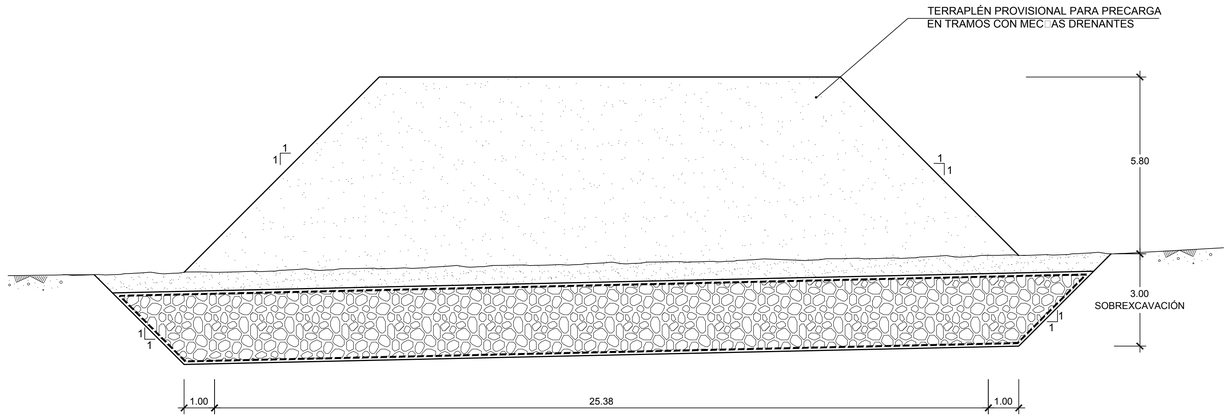
MEDIDAS GEOTÉCNICAS PREVIAS
DETALLES DE SOBRE□CAVACIONES

Abril
2021

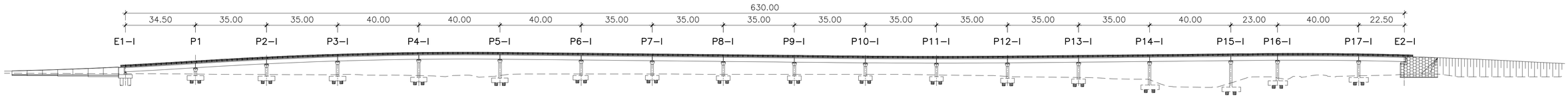
SUBTRAMO Nº 2

D□l □.□. 0+919 □l □.□. 1+070

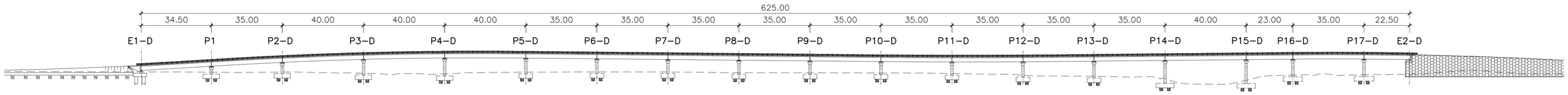
ESCALA 1:100



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA FCIAT FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 4.3 Hoja 1 de 1	1:100 0 1 2 3m	MEDIDAS GEOTÉCNICAS PREVIAS DETALLES DE PRECARGA	Abril 2021

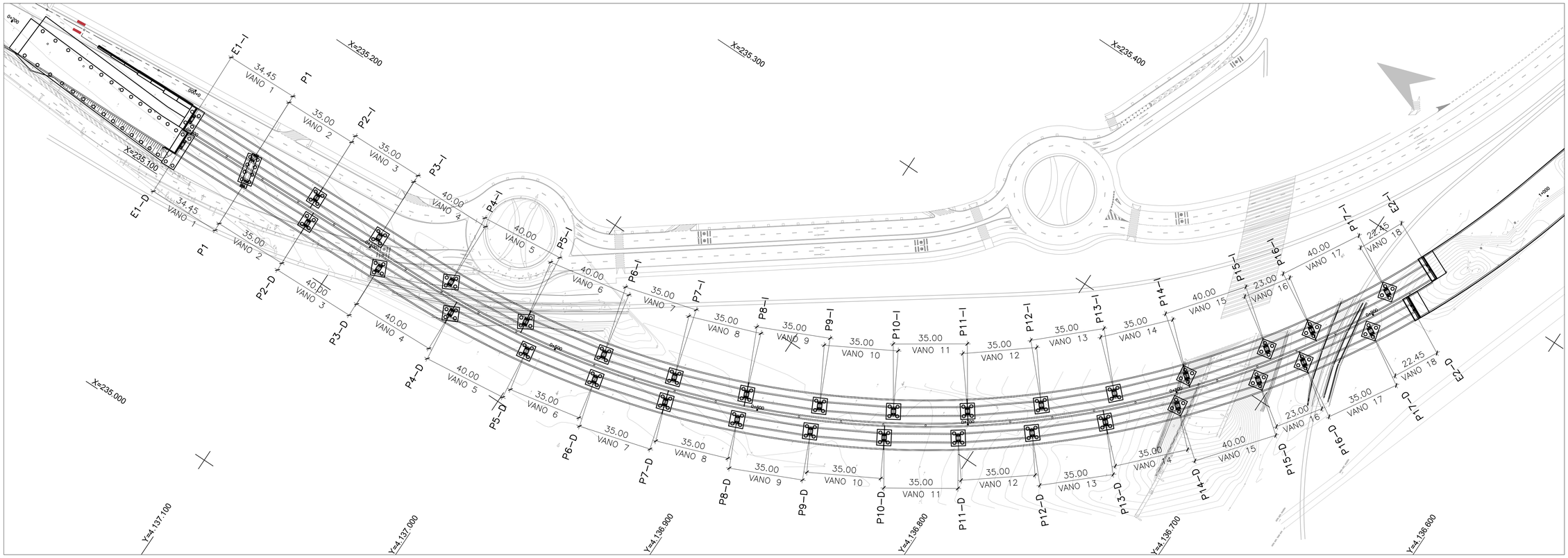


ALZADO CALZADA IZQUIERDA
ESCALA 1:1000

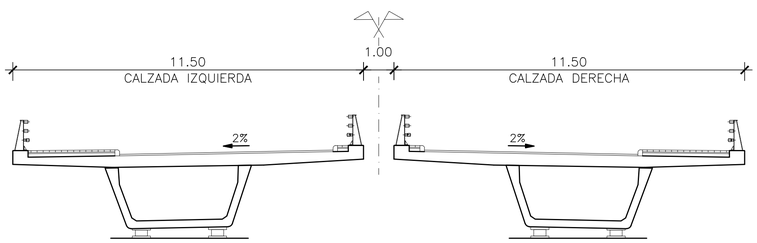


ALZADO CALZADA DERECHA
ESCALA 1:1000

NOTA:
LAS LUCES INDICADAS SE MIDEN A LO LARGO DEL EJE DE CADA TABLERO

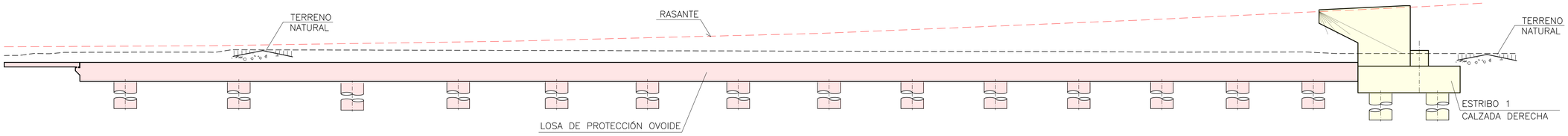


PLANTA
ESCALA 1:1000

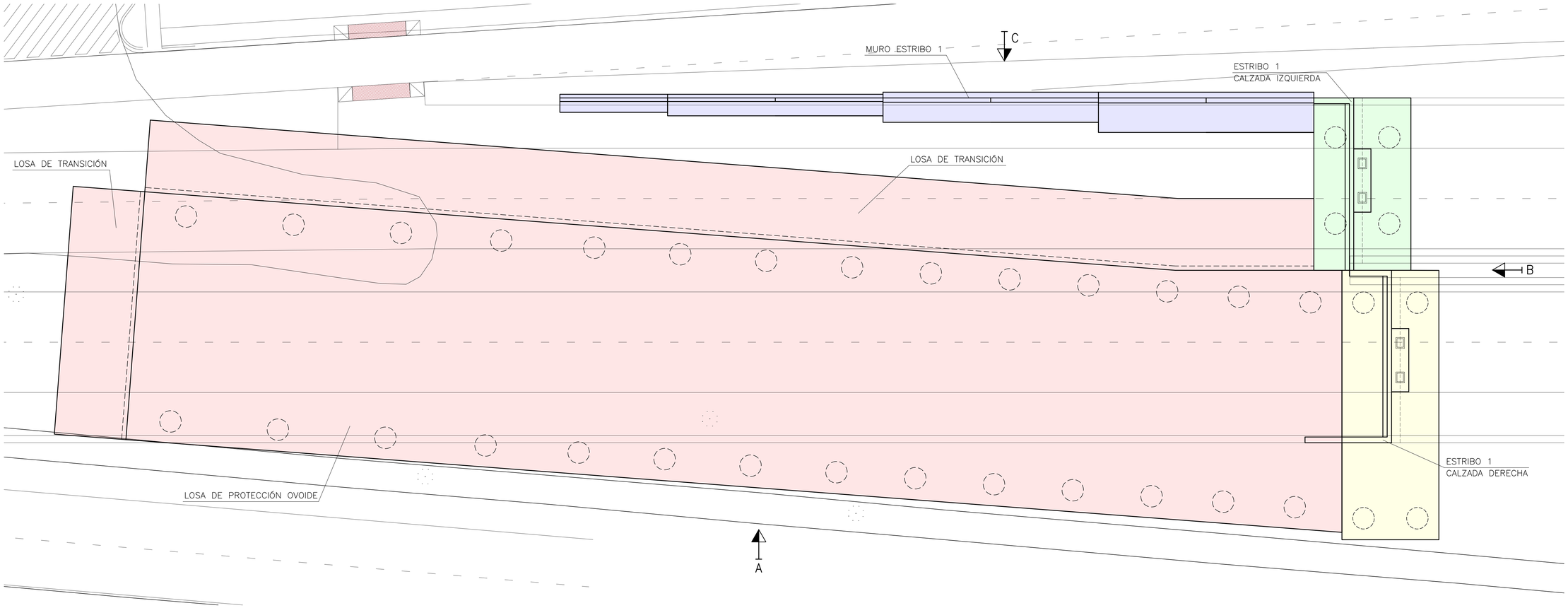


SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

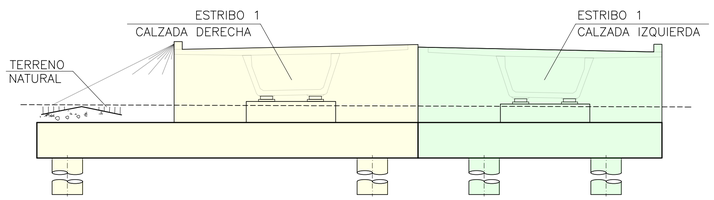
NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAD FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 1 de 39	1:1000 (0 10 20 30m) 1:100 (0 1 2 3m)	ESTRUCTURAS VIADUCTO DEFINICIÓN GENERAL	Abril 2021



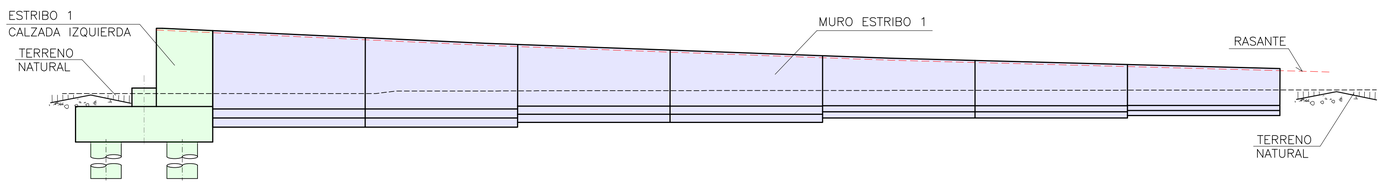
ALZADO A
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



ALZADO B
ESCALA 1/150



ALZADO C
ESCALA 1/150

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

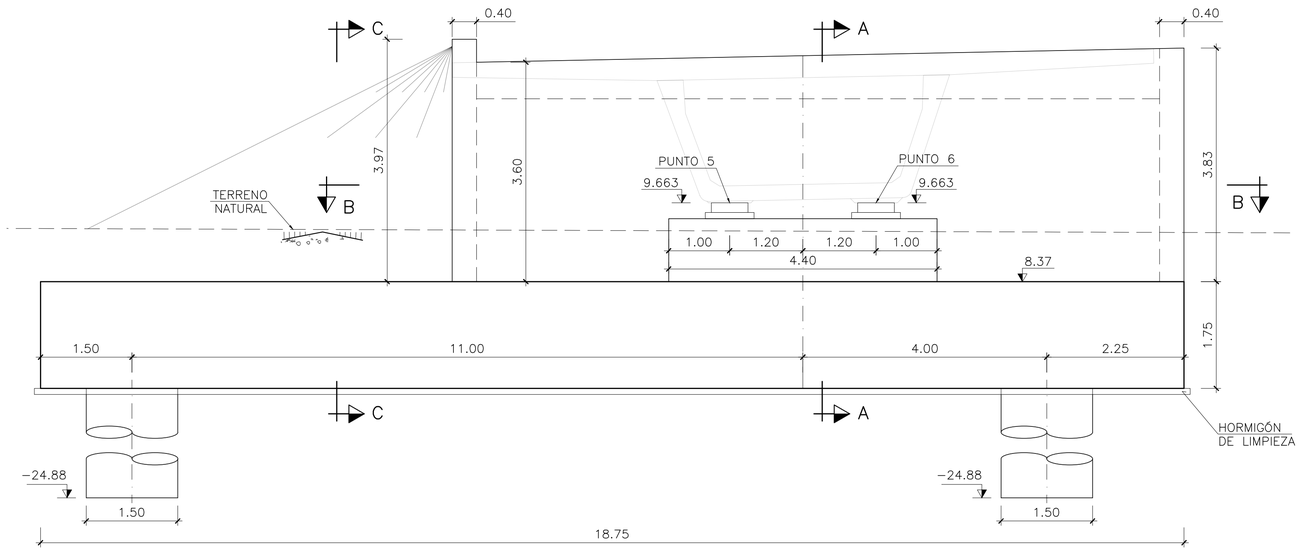
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 2 de 39

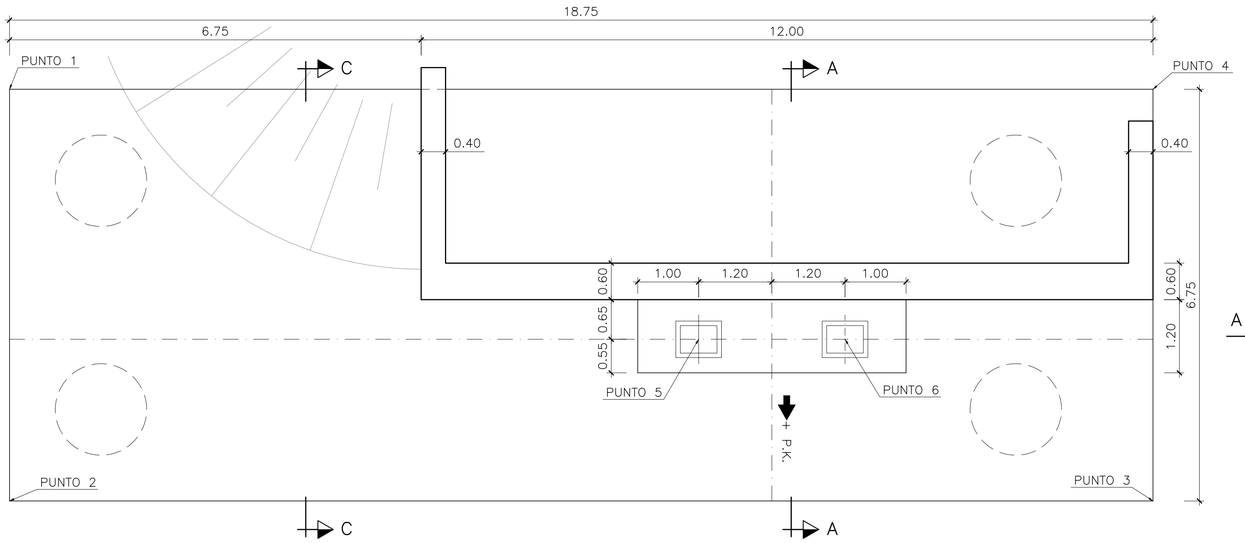
1:150
0 1.5 3 4.5m

ESTRUCTURAS
ZONA ESTRIBO 1
CONJUNTO

Abril
2021

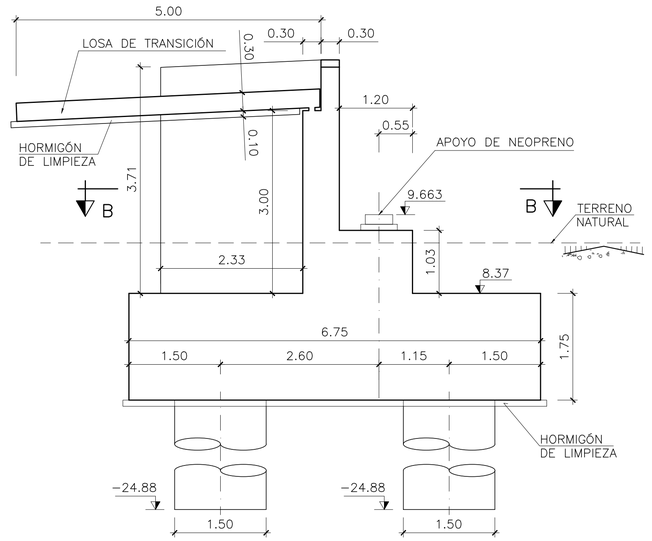


ALZADO ESTRIBO E1–D
ESCALA 1:50

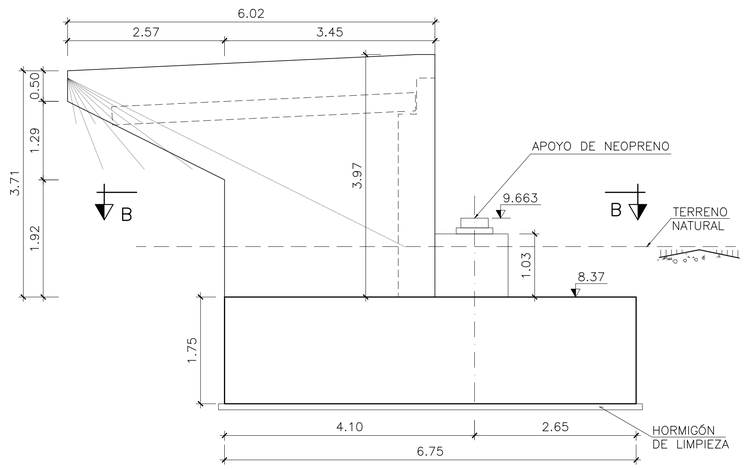


SECCIÓN B–B ESTRIBO E1–D
ESCALA 1:50

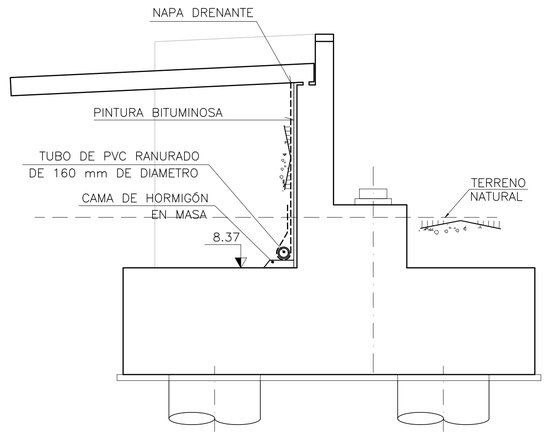
CUADRO DE COORDENADAS		
	X	Y
PUNTO 1	235105.812	4137194.901
PUNTO 2	235105.980	4137188.153
PUNTO 3	235124.724	4137188.620
PUNTO 4	235124.556	4137195.368
PUNTO 5	235117.211	4137191.084
PUNTO 6	235119.610	4137191.144



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



DETALLE DE DRENAJE
ESCALA 1:50

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAT FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

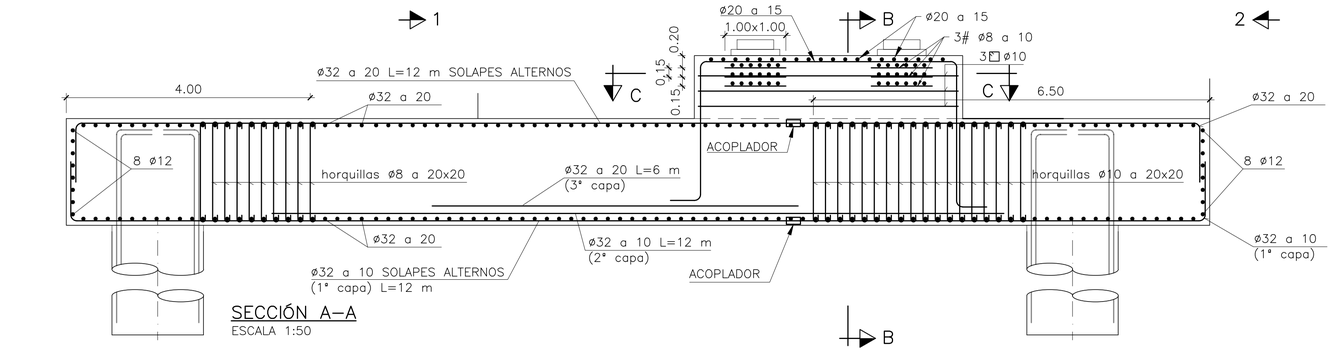
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 3 de 39

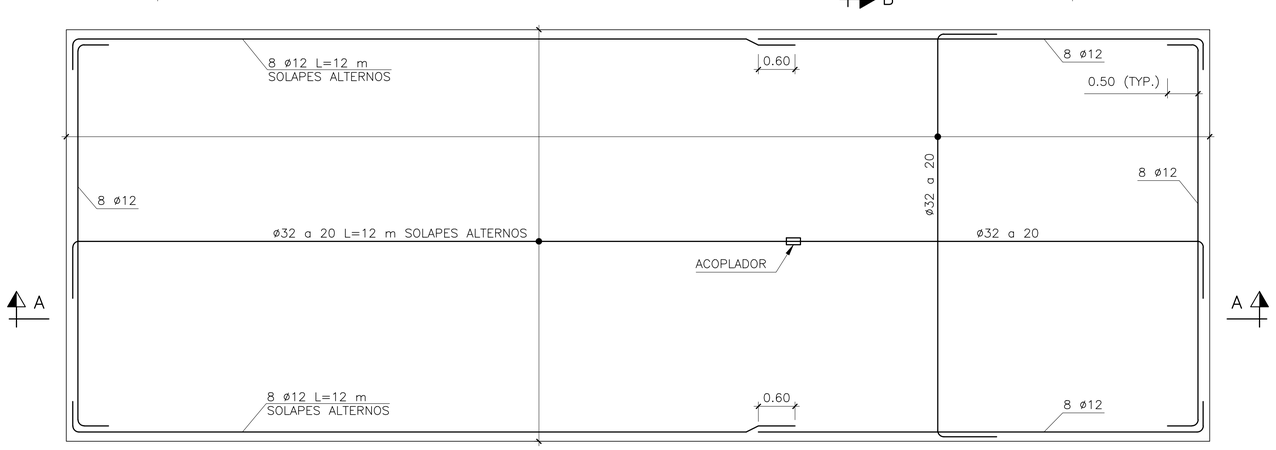
1:50
0 0.5 1 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 1. CALZADA DERECHA
GEOMETRÍA

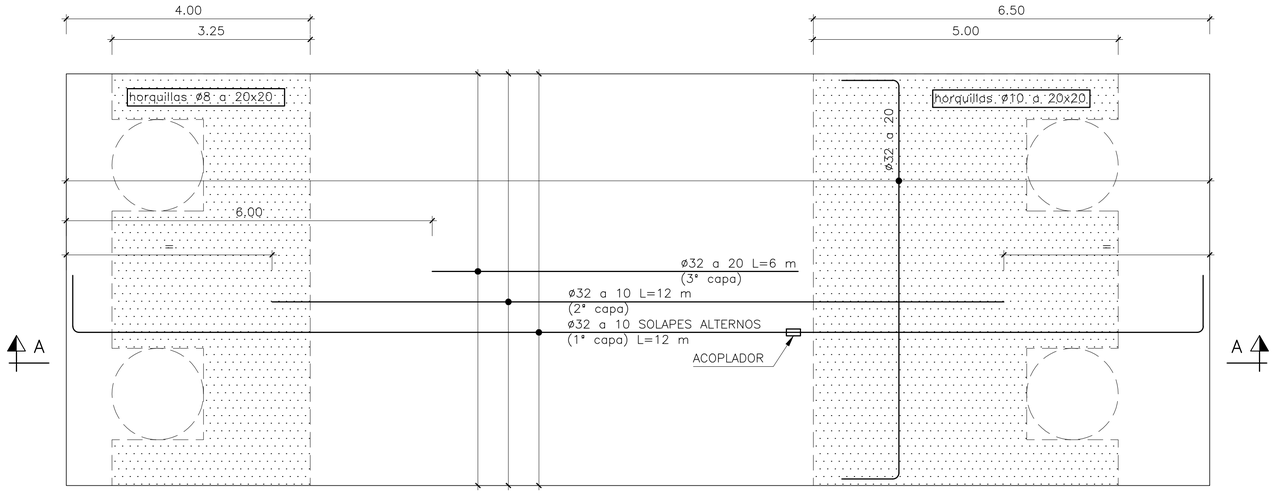
Abril
2021



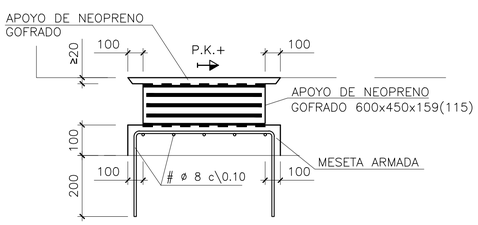
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



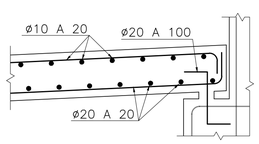
PLANTA. ARMADURA SUPERIOR Y LATERAL
ESCALA 1:50



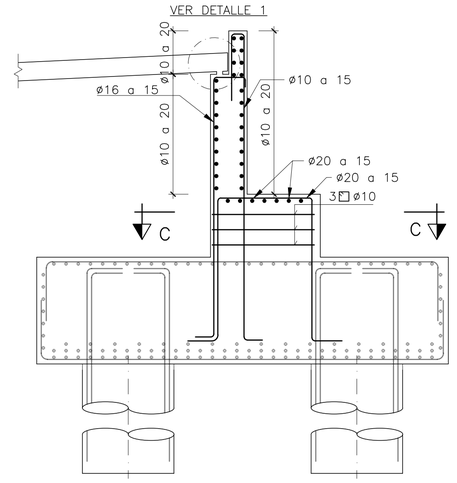
PLANTA. ARMADURA INFERIOR
ESCALA 1:50



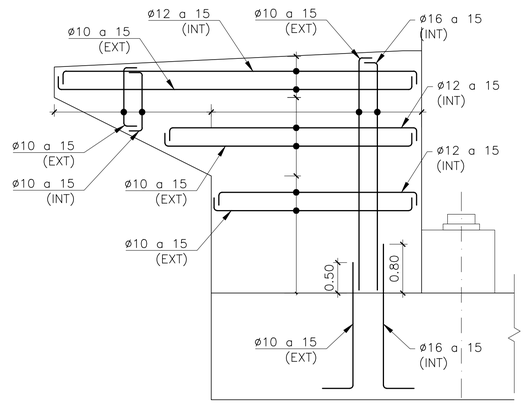
DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E



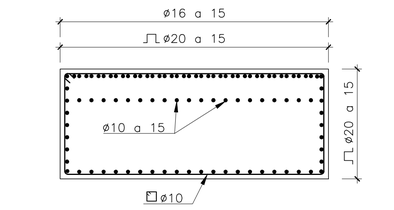
DETALLE 1. UNIÓN ESTRIBO Y LOSA DE TRANSICIÓN
ESCALA 1:20



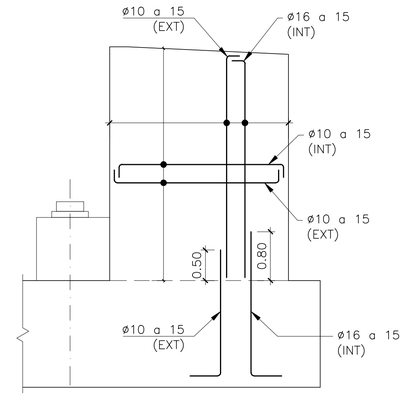
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



ALZADO 1 (ALETA DERECHA)
ESCALA 1:50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



ALZADO 2 (ALETA IZQUIERDA)
ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

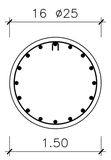
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

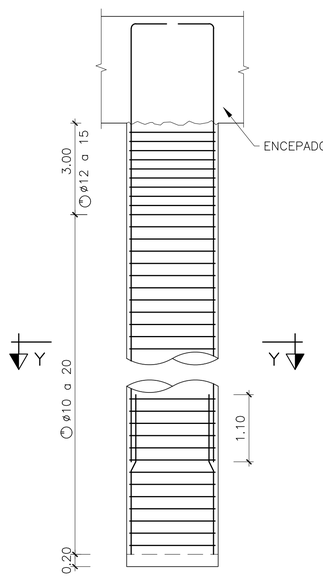
COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

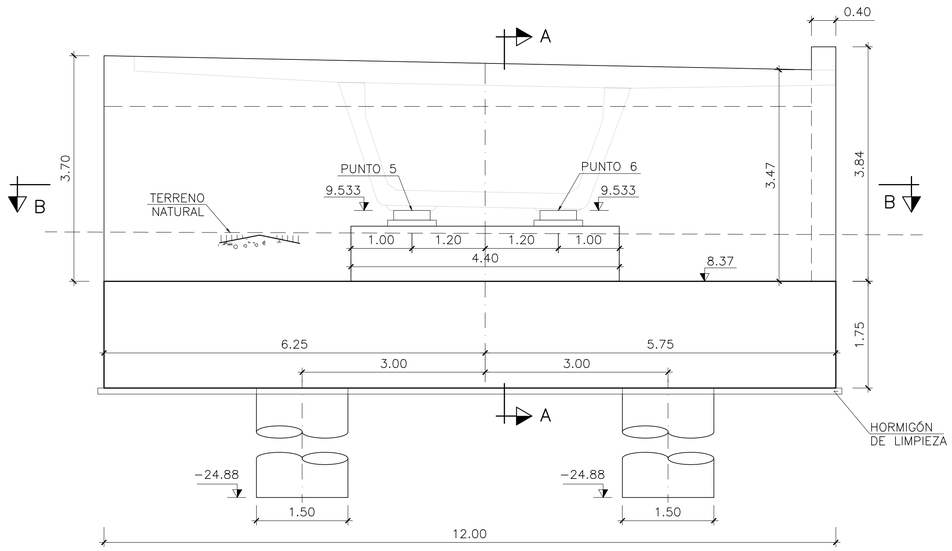
TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



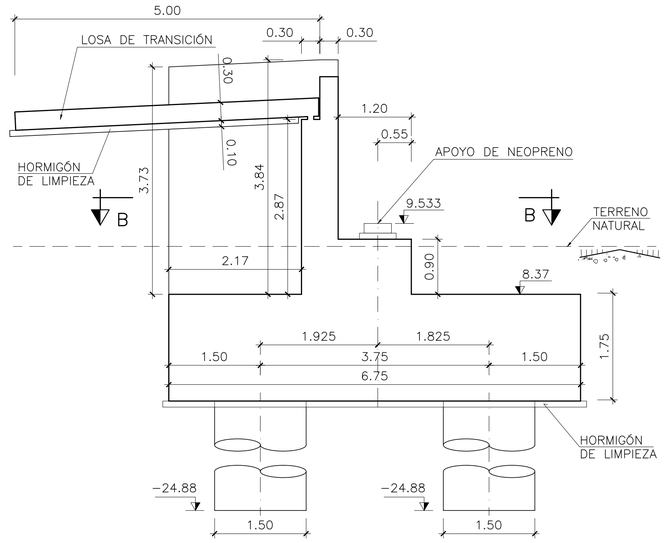
SECCIÓN Y–Y
ESCALA 1:50



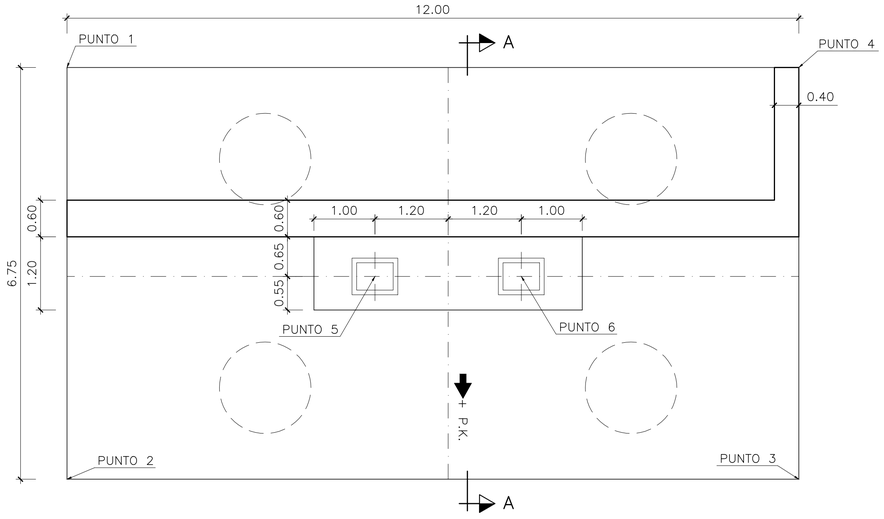
PILOTE
ESCALA 1:50



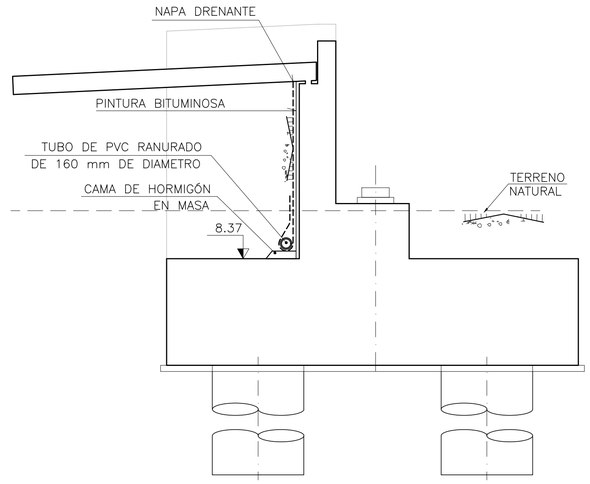
ALZADO ESTRIBO E1–I
ESCALA 1:50



SECCIÓN ESTRIBO A–A
ESCALA 1:50



PLANTA ESTRIBO E1–I
ESCALA 1:50



DETALLE DE DRENAJE
ESCALA 1:50

CUADRO DE COORDENADAS		
	X	Y
PUNTO 1	235124.508	4137197.322
PUNTO 2	235124.676	4137190.574
PUNTO 3	235136.672	4137190.873
PUNTO 4	235136.504	4137197.621
PUNTO 5	235129.642	4137194.024
PUNTO 6	235132.041	4137194.084

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

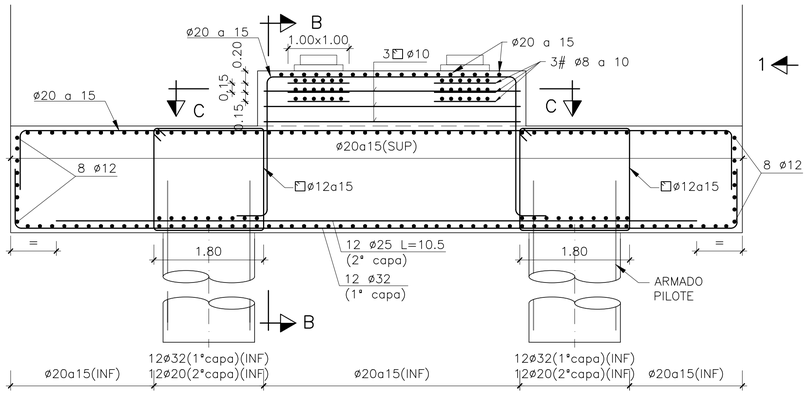
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 5 de 39

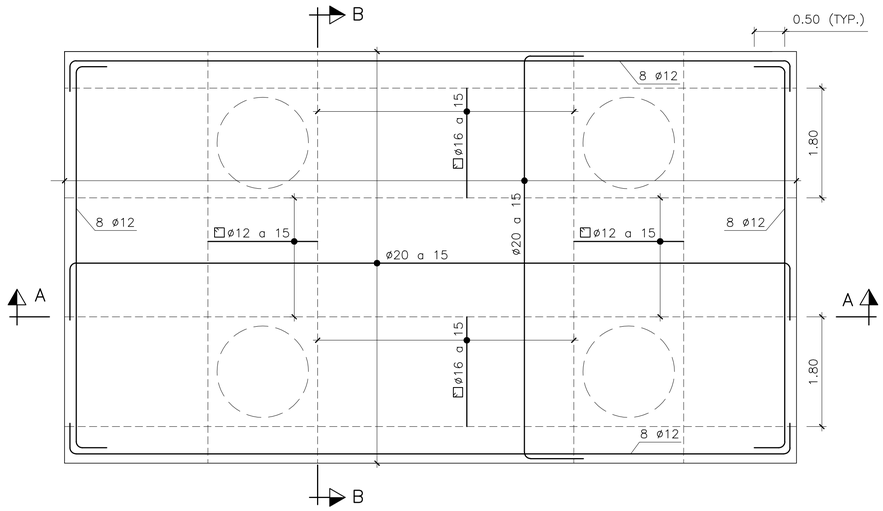
1:50
0 0.5 1 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 1. CALZADA IZ□ UIERDA
GEOMETRÍA

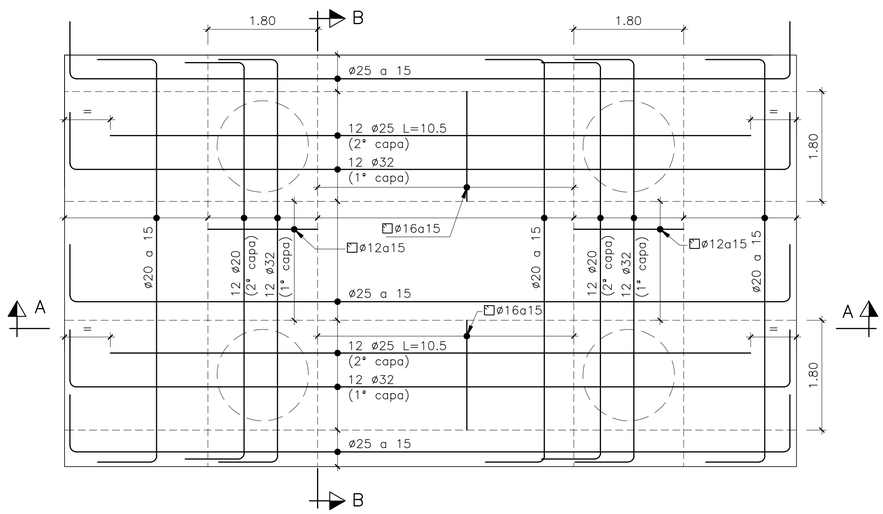
Abril
2021



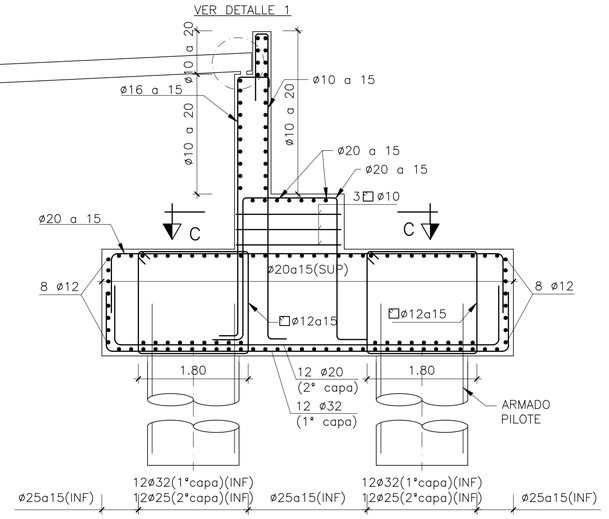
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



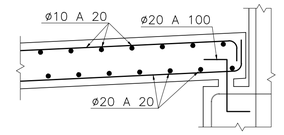
PLANTA. ARMADURA SUPERIOR Y LATERAL
ESCALA 1:50



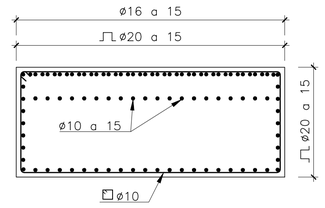
PLANTA. ARMADURA INFERIOR
ESCALA 1:50



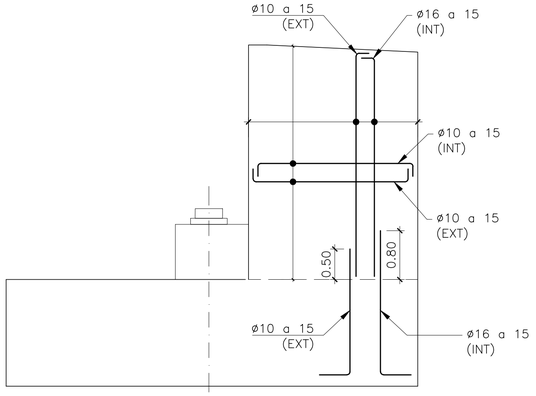
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



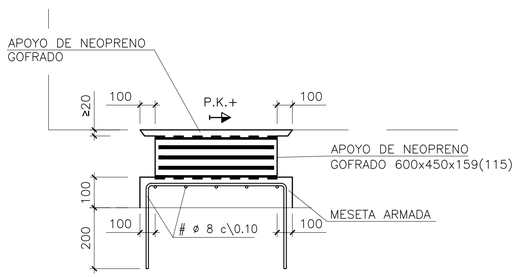
DETALLE 1. UNIÓN ESTRIBO Y LOSA DE TRANSICIÓN
ESCALA 1:20



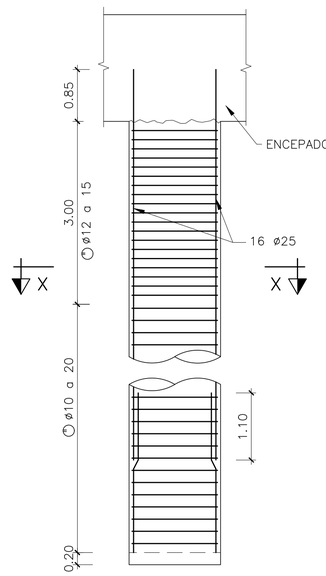
SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



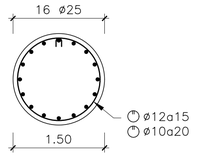
ALZADO 1 (ALETA IZQUIERDA)
ESCALA 1:50



DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E



PILOTE
ESCALA 1:50



SECCIÓN X–X
ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

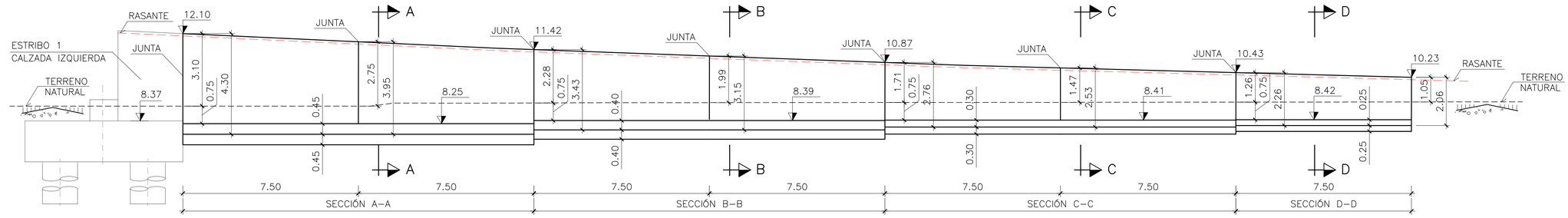
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 6 de 39

1:50 (0, 0.5, 1, 1.5m)
1:20 (0, 0.2, 0.4, 0.6m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 1. CALZADA IZQUIERDA
ARMADURA

Abril
2021



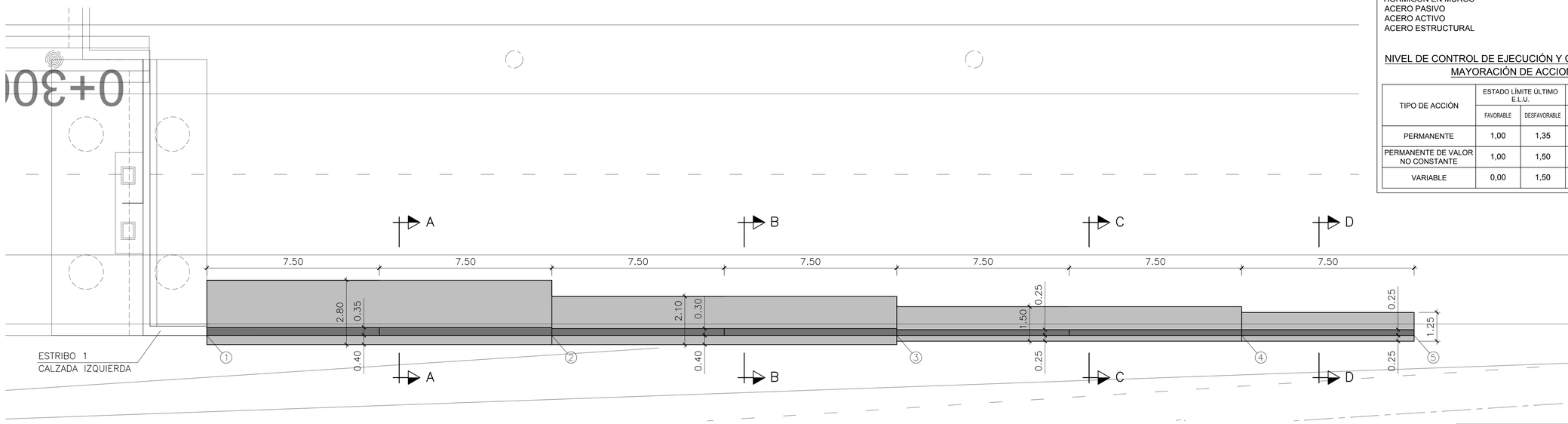
ALZADO
ESCALA 1/100

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN MUROS	□A-30 B 20 II +□□
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

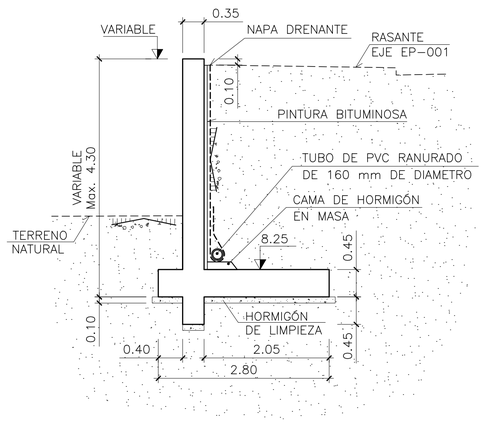
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00



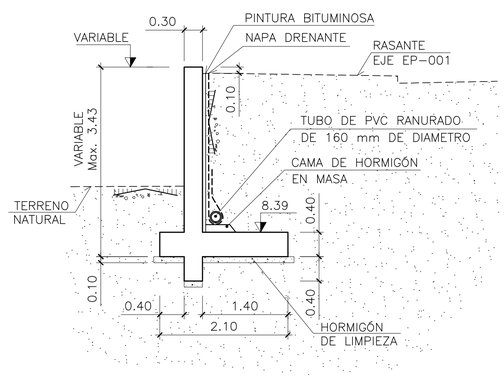
PLANTA
ESCALA 1/100

CUADRO DE REPLANTEO

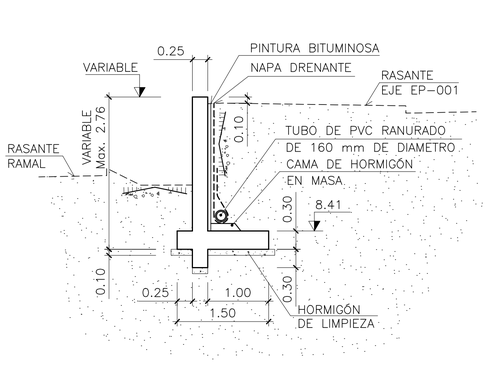
PUNTO	X	Y
1	235136.504	4137197.621
2	235136.130	4137212.616
3	235135.756	4137227.612
4	235135.382	4137242.607
5	235135.195	4137250.105



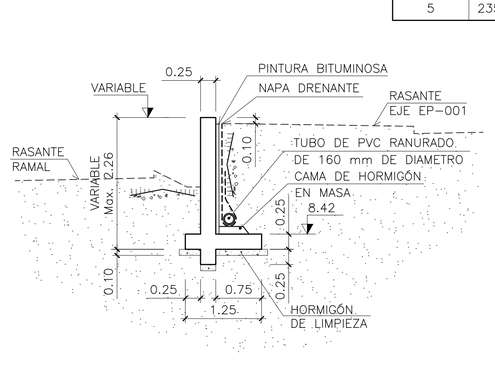
SECCIÓN A–A
ESCALA 1/50



SECCIÓN B–B
ESCALA 1/50

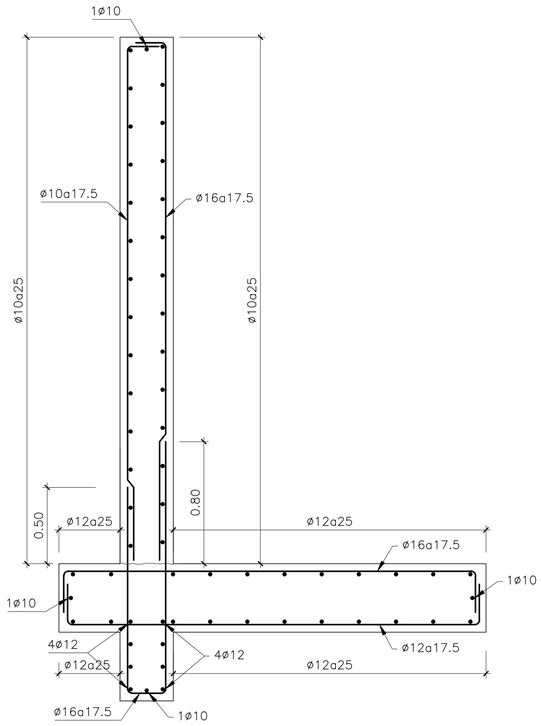


SECCIÓN C–C
ESCALA 1/50

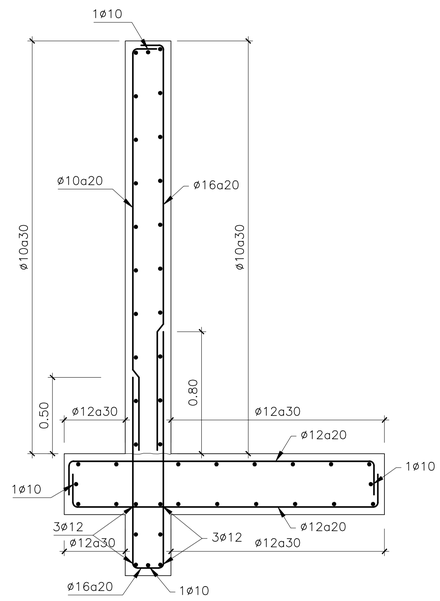


SECCIÓN D–D
ESCALA 1/50

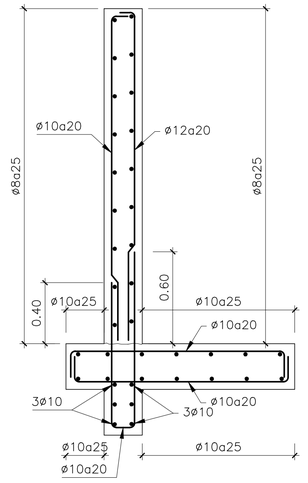
NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 7 de 39	INDICADAS	ESTRUCTURAS VIADUCTO MURO ESTRIBO 1 GEOMETRÍA	Abril 2021



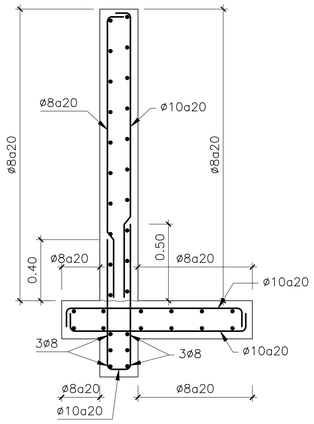
SECCIÓN A–A
ESCALA 1/50



SECCIÓN B–B
ESCALA 1/50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1/50



SECCIÓN D–D
ESCALA 1/50

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN MUROS	□A-30/B/20/IIa+□□
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

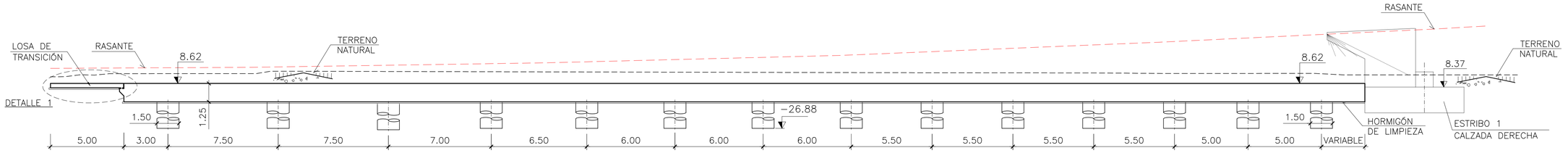
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 8 de 39

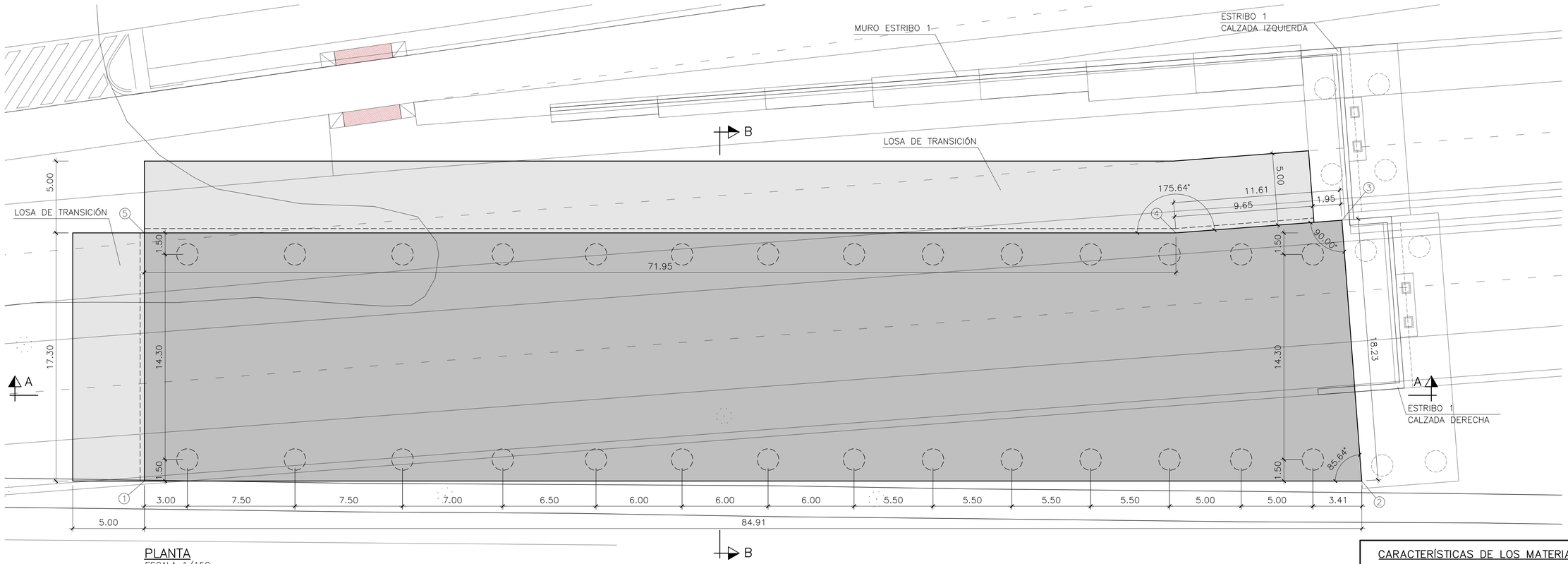
INDICADAS

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
MURO ESTRIBO 1
ARMADURA

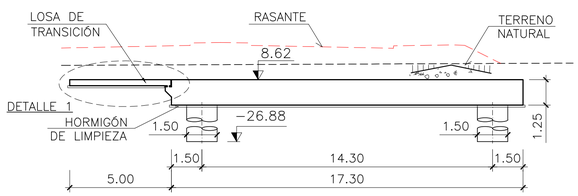
Abril
2021



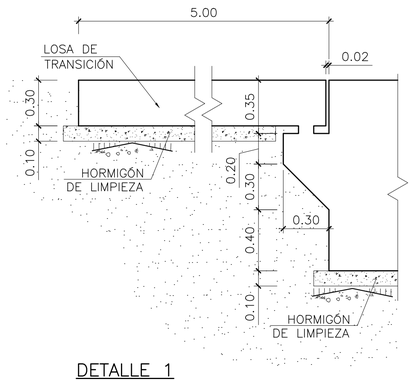
SECCIÓN A–A
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



SECCIÓN B–B
ESCALA 1/150



DETALLE 1
ESCALA 1/20

CUADRO DE REPLANTEO		
PUNTO	X	Y
1	235110.666	4137279.713
2	235106.327	4137194.914
3	235124.556	4137195.368
4	235124.267	4137206.972
5	235127.944	4137278.829

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
LOSA DE PROTECCIÓN	75
LOSA DE TRANSICIÓN	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN PILOTES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN LOSAS	HA–30/B/20/IIa+Qb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
LOSA	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

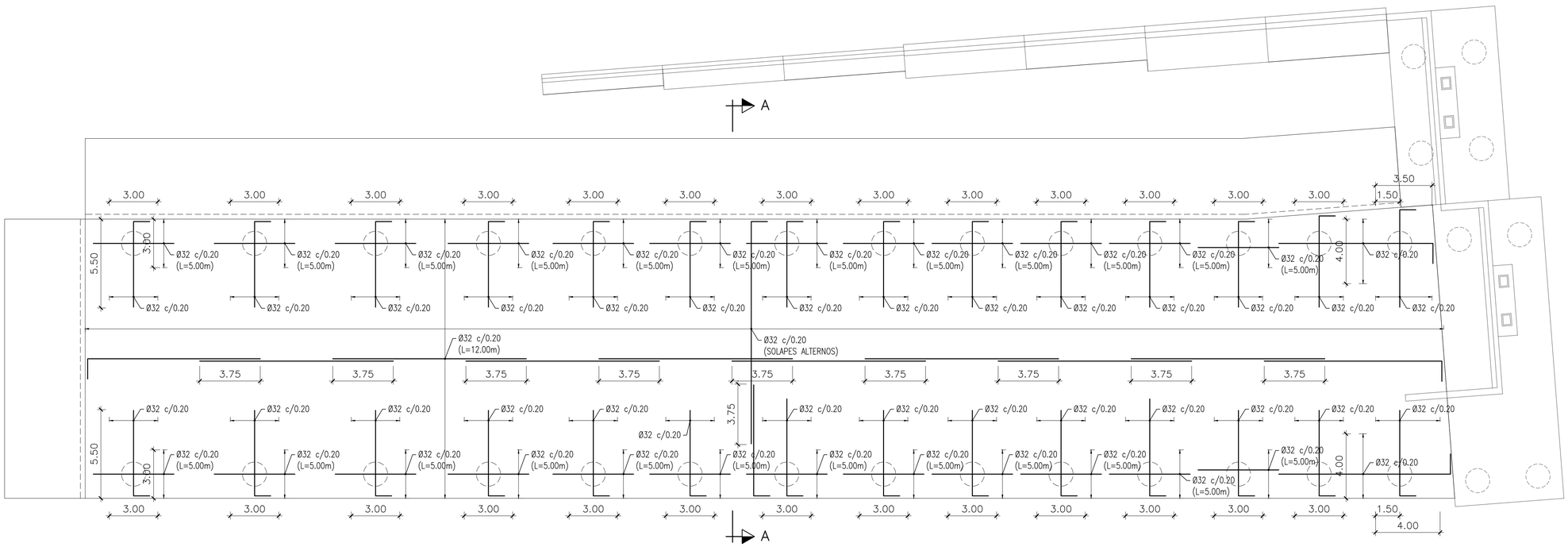
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 9 de 39

INDICADAS

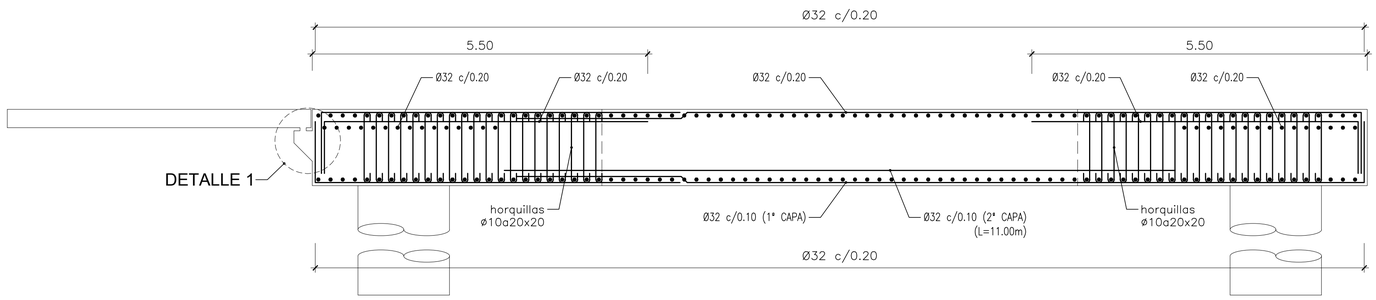
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
LOSA DE PROTECCIÓN OVOIDE
GEOMETRÍA

Abril
2021



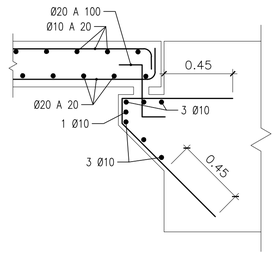
PLANTA. ARMADURA SUPERIOR

ESCALA 1/150



SECCIÓN A–A

ESCALA 1/50



DETALLE 1

ESCALA 1/20

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
LOSA DE PROTECCIÓN	75
LOSA DE TRANSICIÓN	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN PILOTES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN LOSAS	HA–30/B/20/IIa+Qb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
LOSA	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

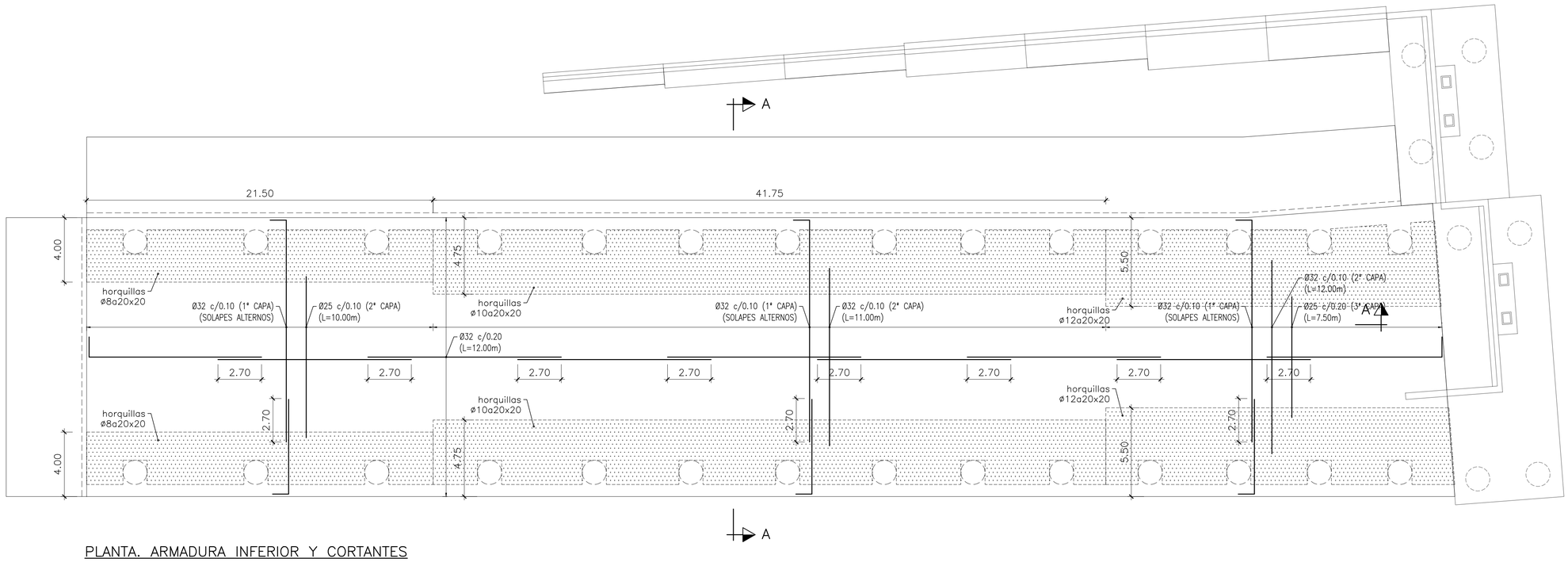
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 10 de 39

INDICADAS

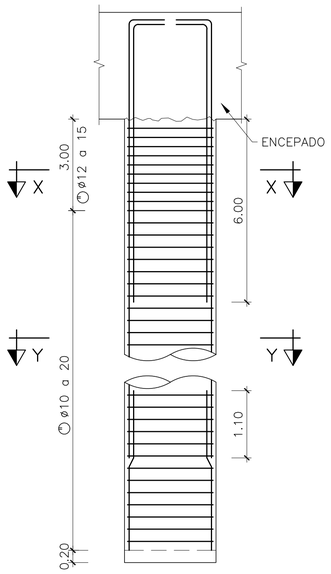
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
LOSA DE PROTECCIÓN OVOIDE
ARMADURA

Abril 2021



PLANTA. ARMADURA INFERIOR Y CORTANTES

ESCALA 1/150



PILOTE

ESCALA 1:50

SECCIÓN X–X

ESCALA 1:50

SECCIÓN Y–Y

ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
LOSA DE PROTECCIÓN	75
LOSA DE TRANSICIÓN	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN PILOTES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN LOSAS	HA–30/B/20/IIa+Qb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
LOSA	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

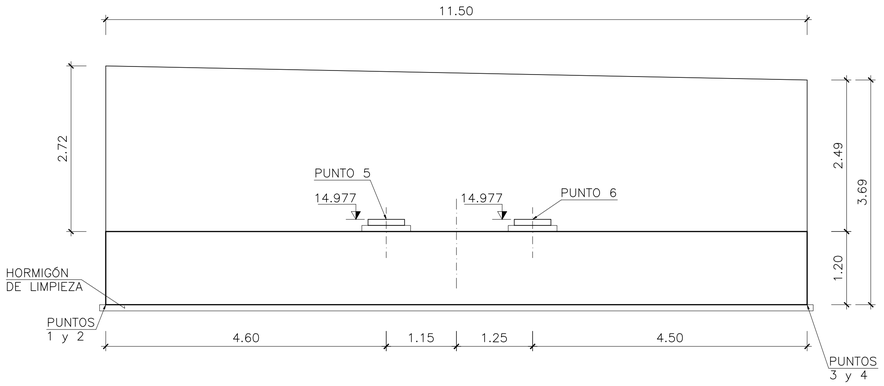
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 11 de 39

INDICADAS

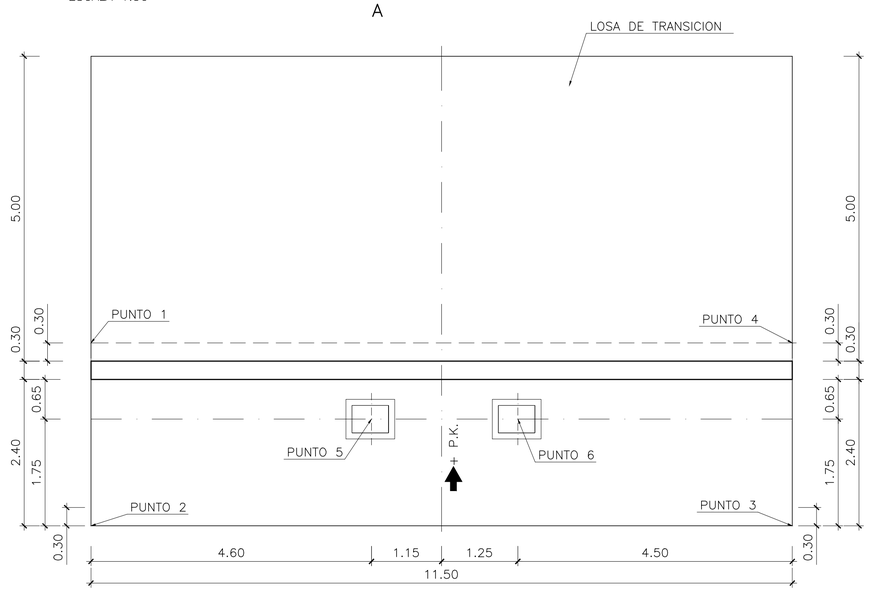
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
LOSA DE PROTECCIÓN OVOIDE
ARMADURA

Abril 2021



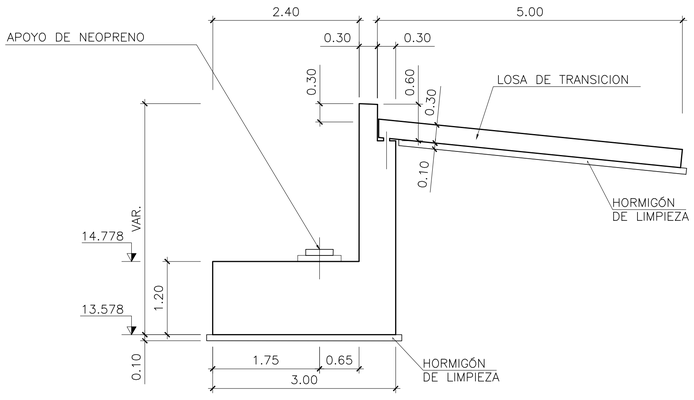
ALZADO CARGADERO E2–D
ESCALA 1:50

A

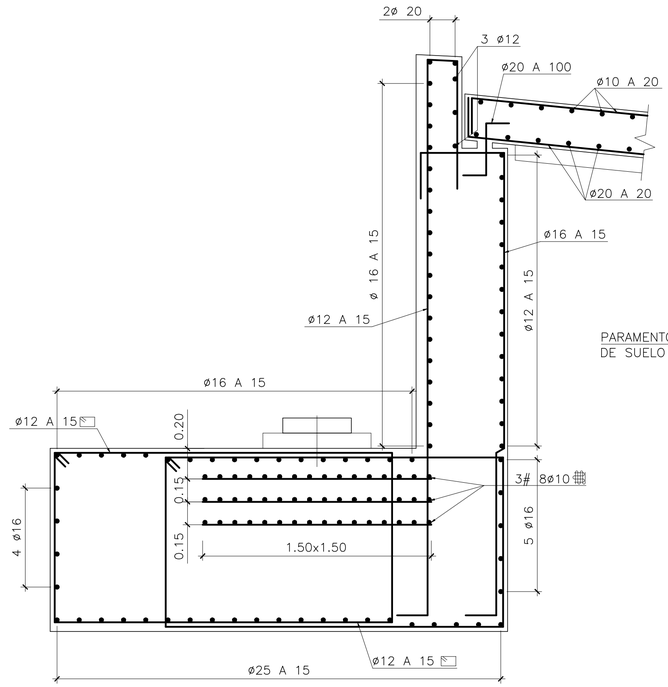


A

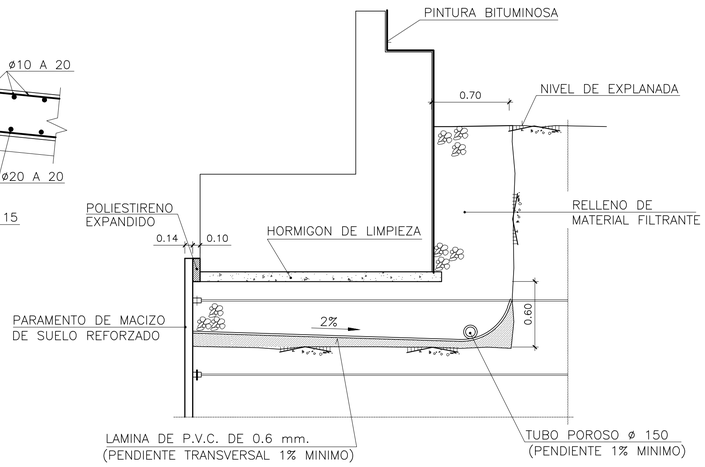
PLANTA CARGADERO E2–D
ESCALA 1:50



SECCION CARGADERO A–A
ESCALA 1:50

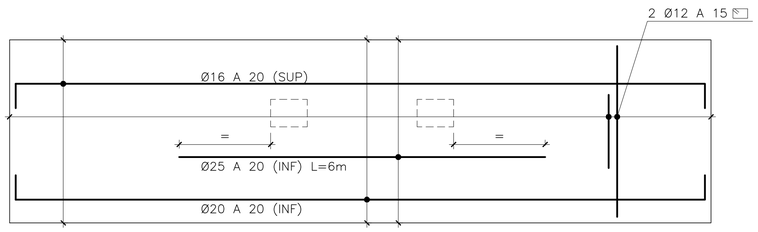


SECCION ARMADURAS
ESCALA 1:20

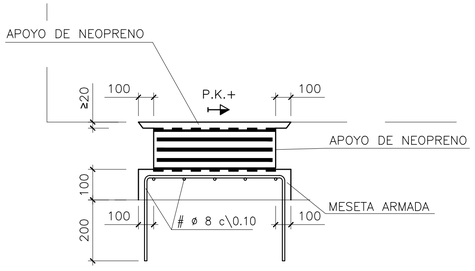


NOTA: DESAGUE LATERAL POR PROLONGACION DEL DREN
CON TUBO DE PVC DE ø 110 mm.

DRENAJE EN CARGADERO
SIN ESCALA



PLANTA ARMADURAS
ESCALA 1:20



DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CUADRO DE COORDENADAS		
	X	Y
PUNTO 1	235380.055	4136669.468
PUNTO 2	235377.365	4136670.797
PUNTO 3	235372.268	4136660.489
PUNTO 4	235374.957	4136659.159
PUNTO 5	235376.940	4136665.988
PUNTO 6	235375.876	4136663.837

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

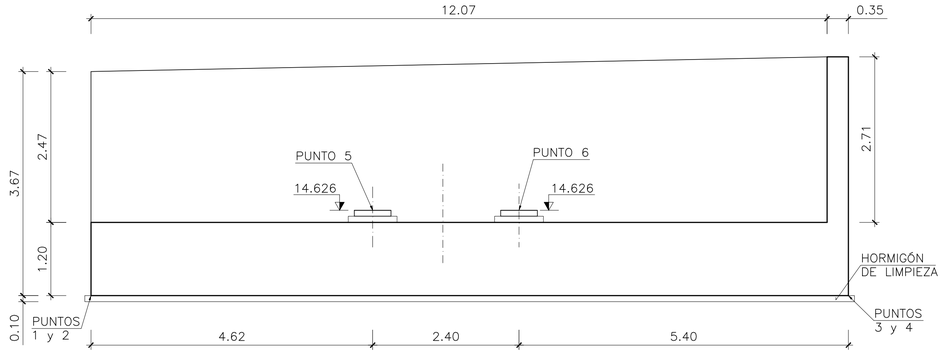
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 12 de 39

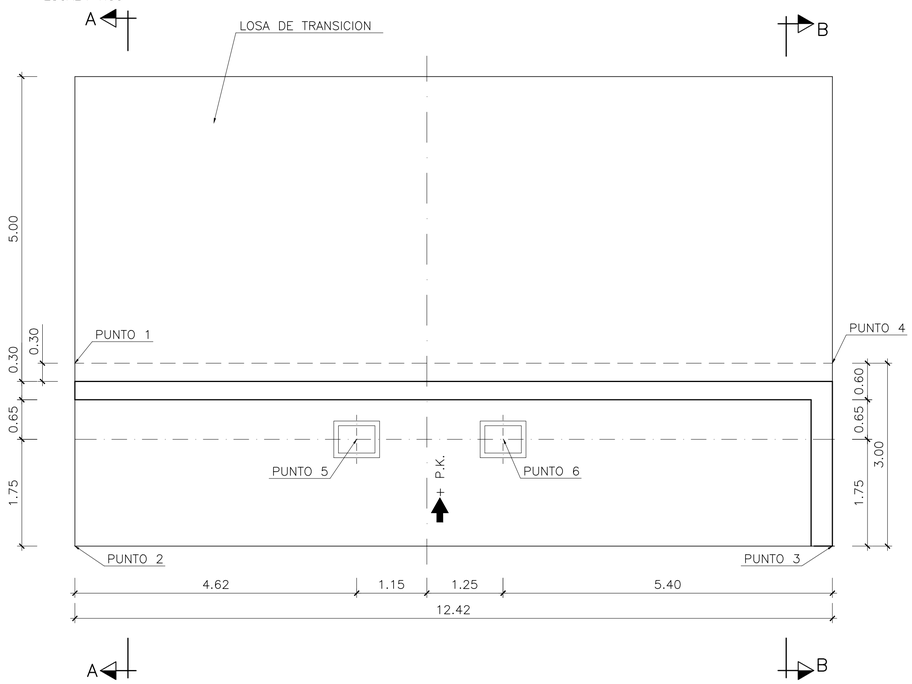
1:50
0 0.5 1 1.5m
1:20
0 0.2 0.4 0.6m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 2. CALZADA DERECHA
GEOMETRÍA Y ARMADURA

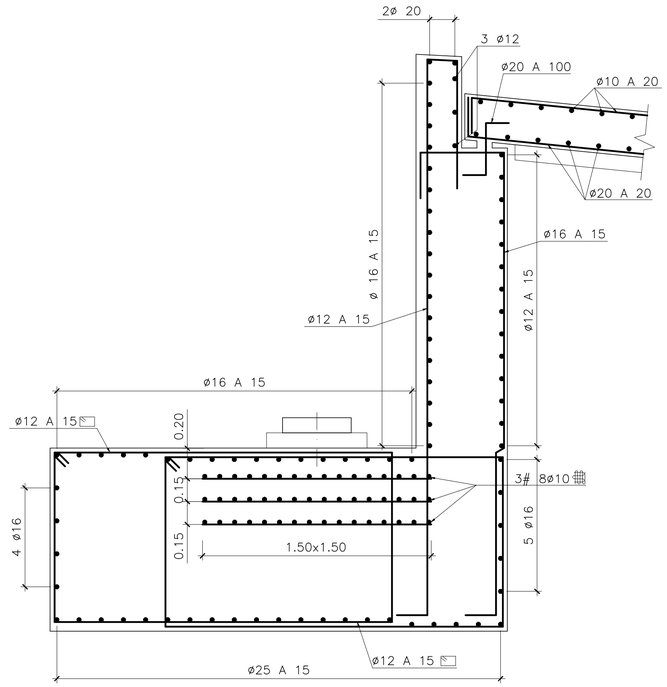
Abril
2021



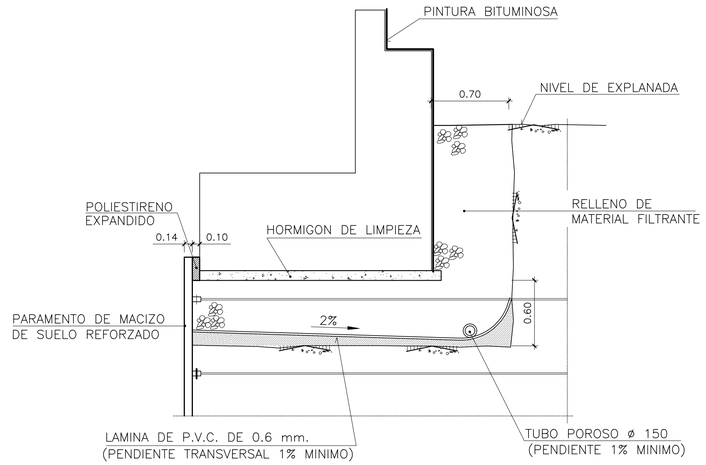
ALZADO CARGADERO E2–I
ESCALA 1:50



PLANTA CARGADERO E2–I
ESCALA 1:50

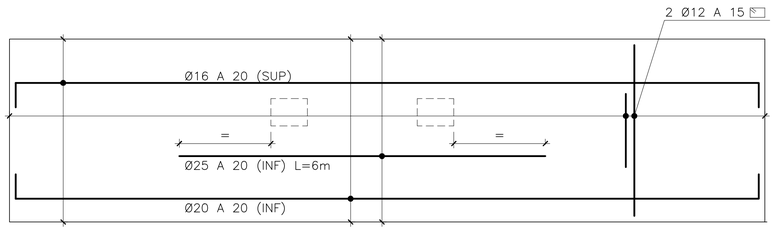


SECCION ARMADURAS
ESCALA 1:20



NOTA: DESAGUE LATERAL POR PROLONGACION DEL DREN
CON TUBO DE PVC DE ø 110 mm.

DRENAJE EN CARGADERO
SIN ESCALA



PLANTA ARMADURAS
ESCALA 1:20

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

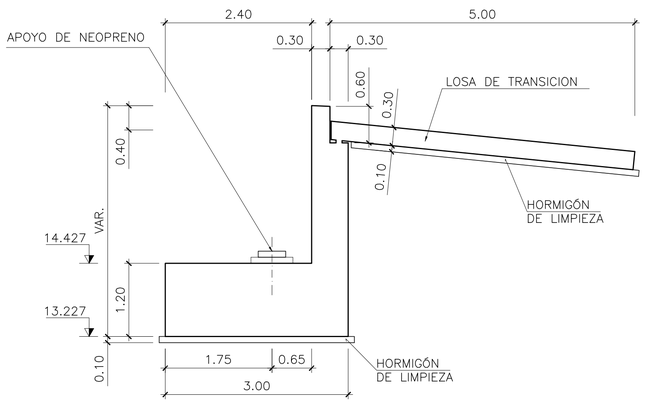
COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

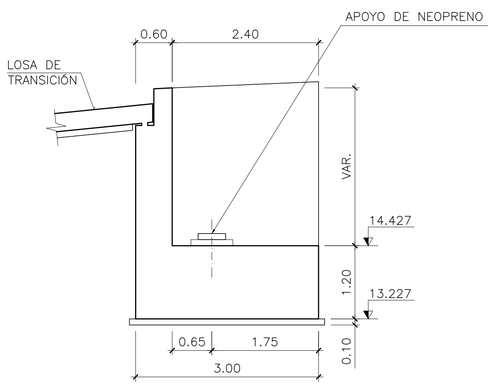
TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

CUADRO DE COORDENADAS

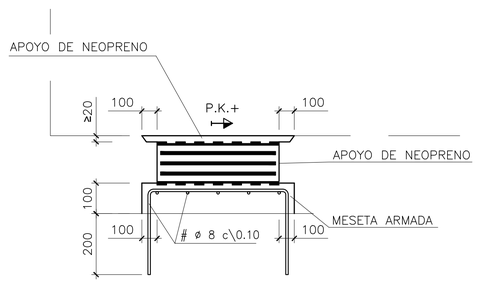
	X	Y
PUNTO 1	235399.871	4136674.048
PUNTO 2	235397.131	4136675.269
PUNTO 3	235392.075	4136663.924
PUNTO 4	235394.816	4136662.703
PUNTO 5	235396.889	4136670.428
PUNTO 6	235395.912	4136668.236



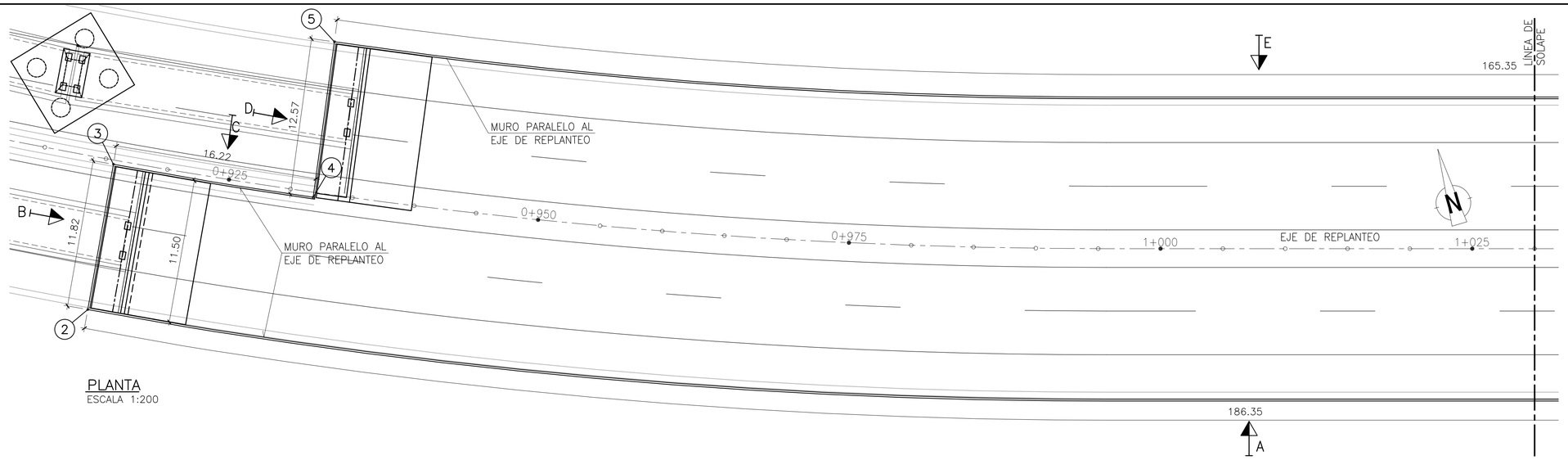
SECCION A–A
ESCALA 1:50



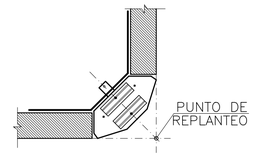
SECCION B–B
ESCALA 1:50



DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E



PLANTA
ESCALA 1:200

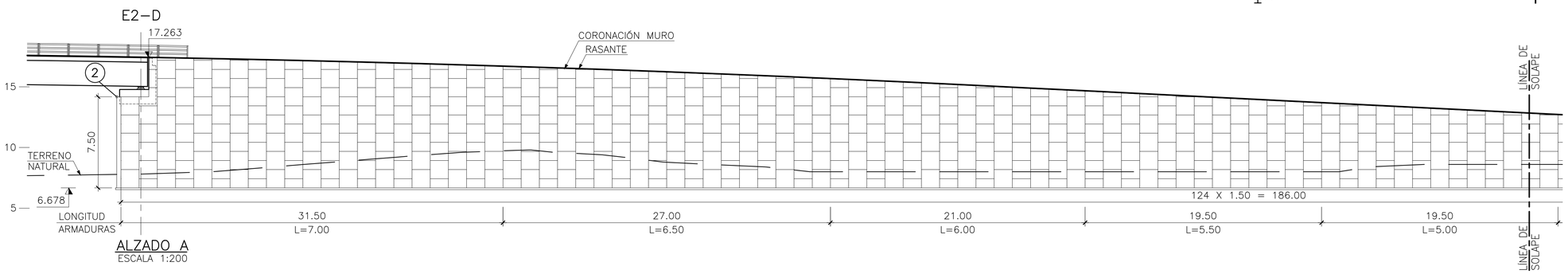


DETALLE PUNTO REPLANTEO
SIN ESCALA

CUADRO DE REPLANTEO			
PUNTOS	X	Y	Z
1	235548.407	4136601.373	9.390
2	235371.982	4136660.452	14.178
3	235377.221	4136671.047	14.178
4	235391.859	4136664.029	13.723
5	235396.977	4136675.513	13.723
6	235554.279	4136625.039	9.473

NOTAS:

–LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL INTRADÓS DEL MURO.



ALZADO A
ESCALA 1:200

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
Llosa de tablero	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

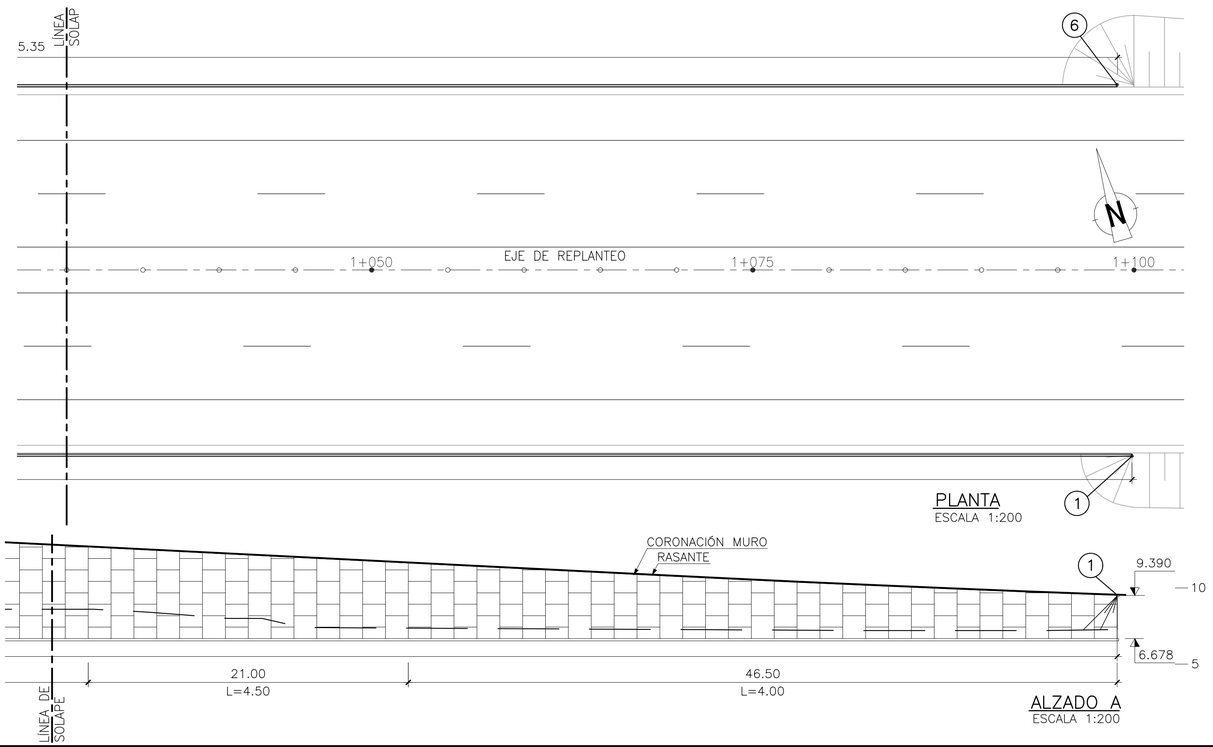
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

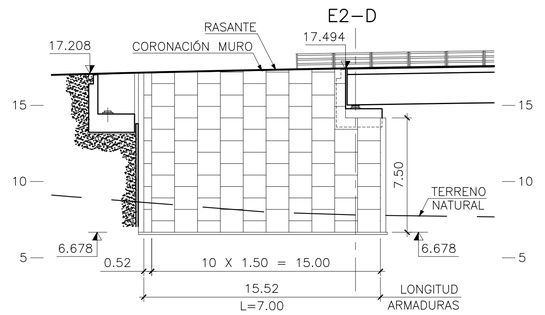
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

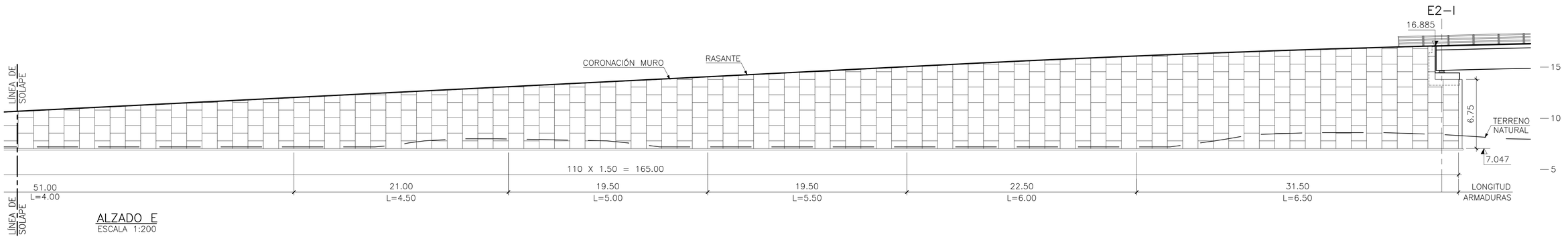


PLANTA
ESCALA 1:200

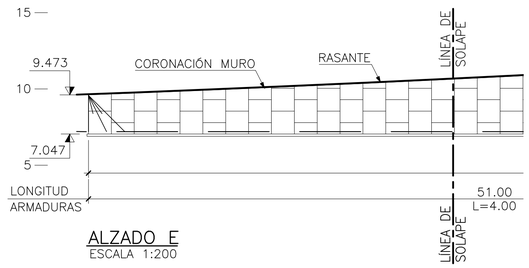
ALZADO A
ESCALA 1:200



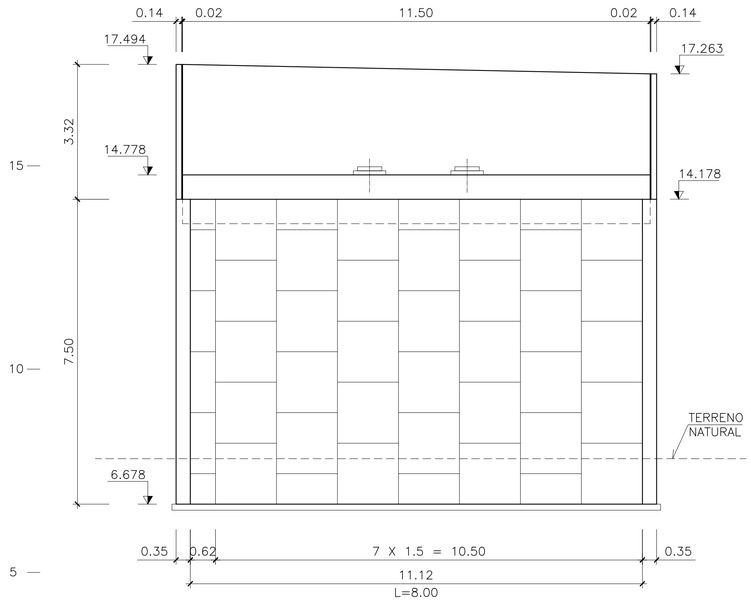
ALZADO C
ESCALA 1:200



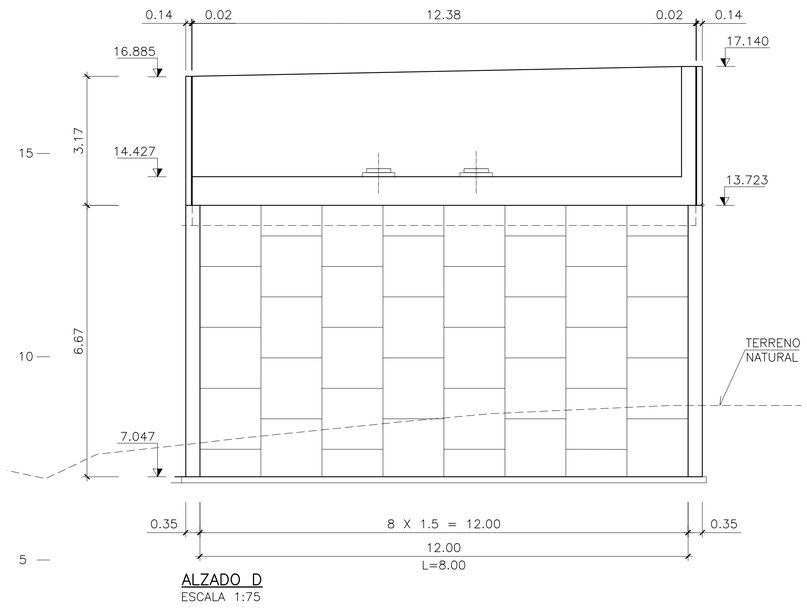
ALZADO E
ESCALA 1:200



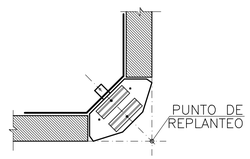
ALZADO E
ESCALA 1:200



ALZADO B
ESCALA 1:75

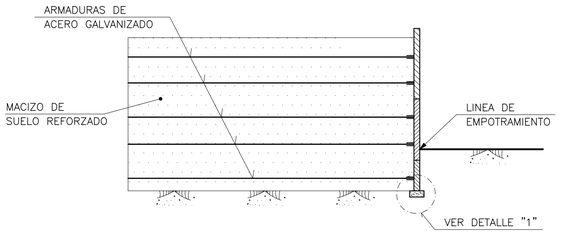


ALZADO D
ESCALA 1:75

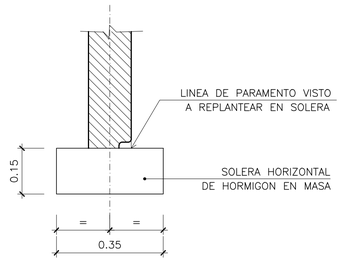


DETALLE PUNTO REPLANTEO
SIN ESCALA

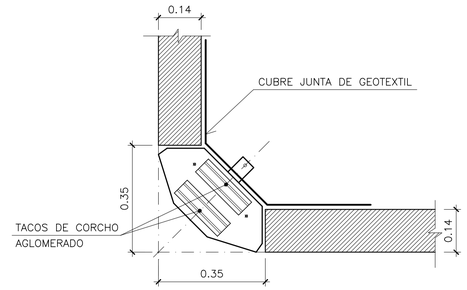
NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCAD FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 15 de 39	1:200 0 2 4 6m	ESTRUCTURAS VIADUCTO MURO T.A. ESTRIBO 2 GEOMETRÍA (II)	Abril 2021



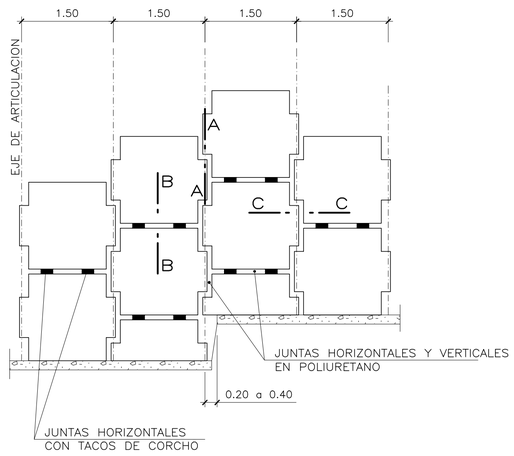
SECCION TIPO DE MACIZO
ESCALA 1:75



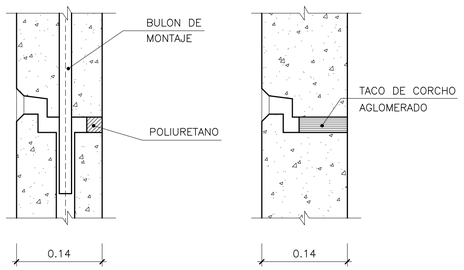
DETALLE–1
ESCALA 1:10



DETALLE EN ESQUINA
ESCALA 1:10

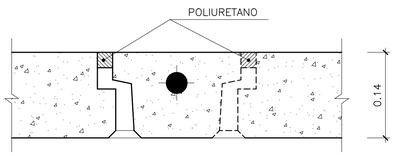


ESQUEMA DE MONTAJE



SECCION A–A
ESCALA 1:5

SECCION B–B
ESCALA 1:5



SECCION C–C
ESCALA 1:5

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

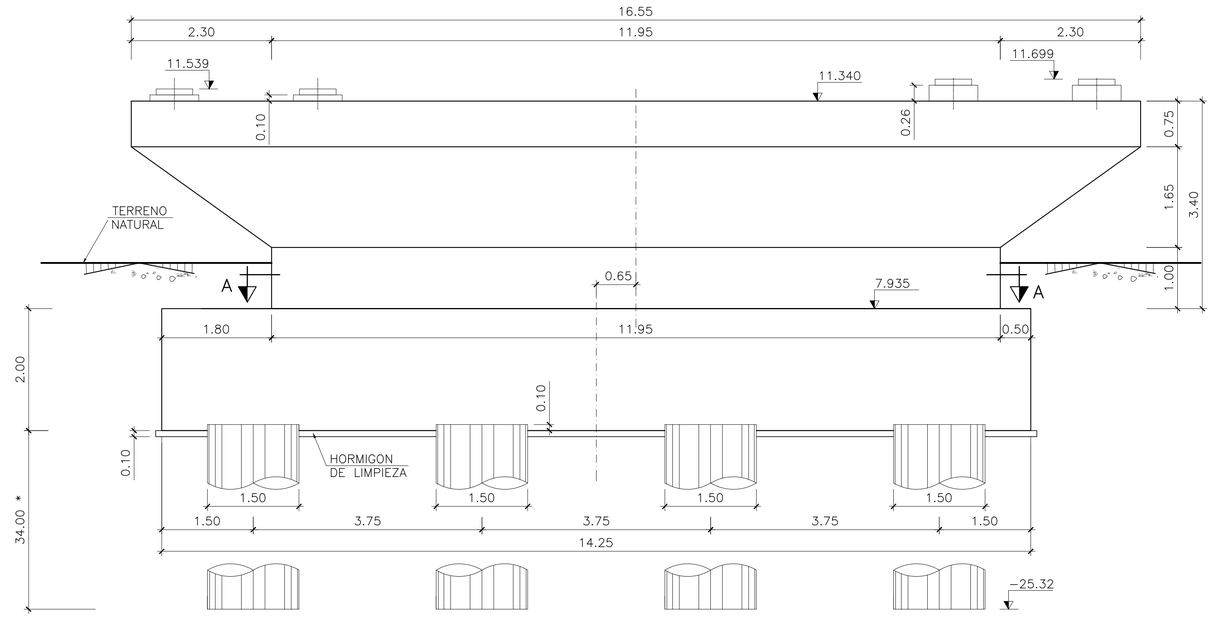
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 16 de 39

VARIAS

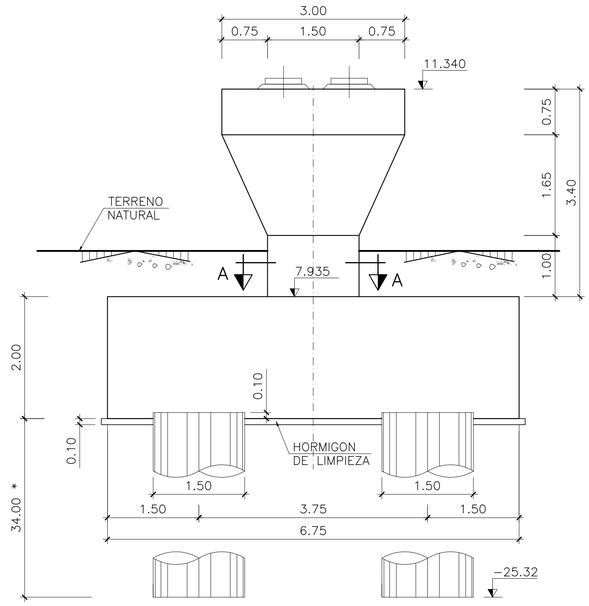
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
MURO T.A. ESTRIBO 2
DETALLES

Abril
2021



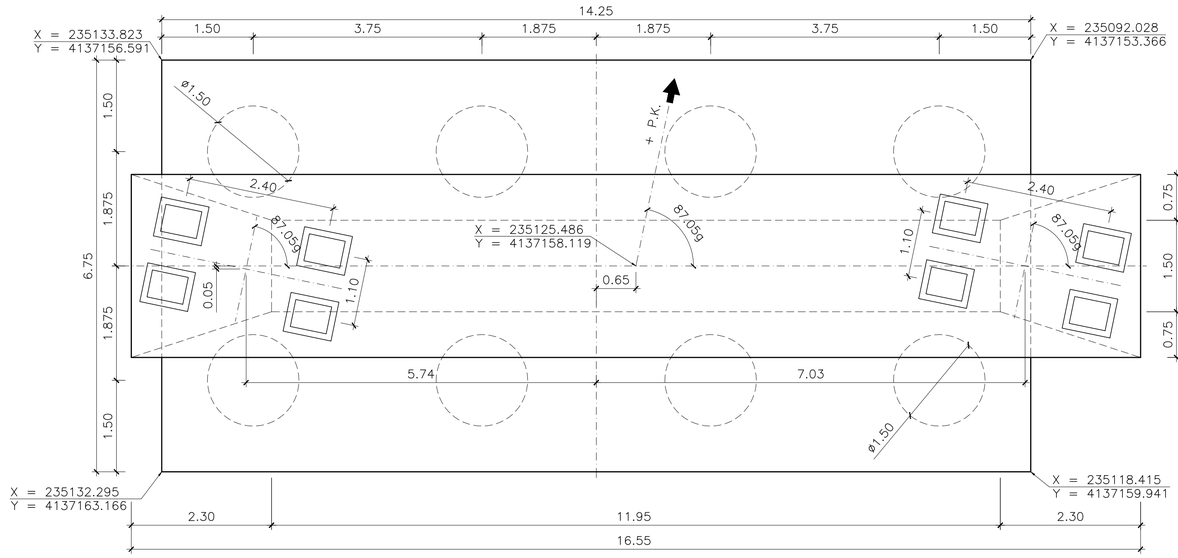
ALZADO FRONTAL PILA

ESCALA 1:50



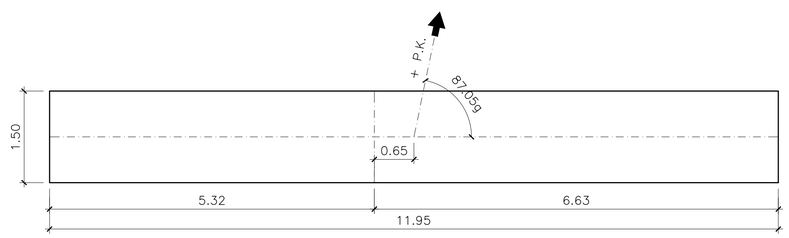
ALZADO LATERAL PILA

ESCALA 1:50



PLANTA PILA PARED (PC1)

ESCALA 1:50



SECCION A–A

ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

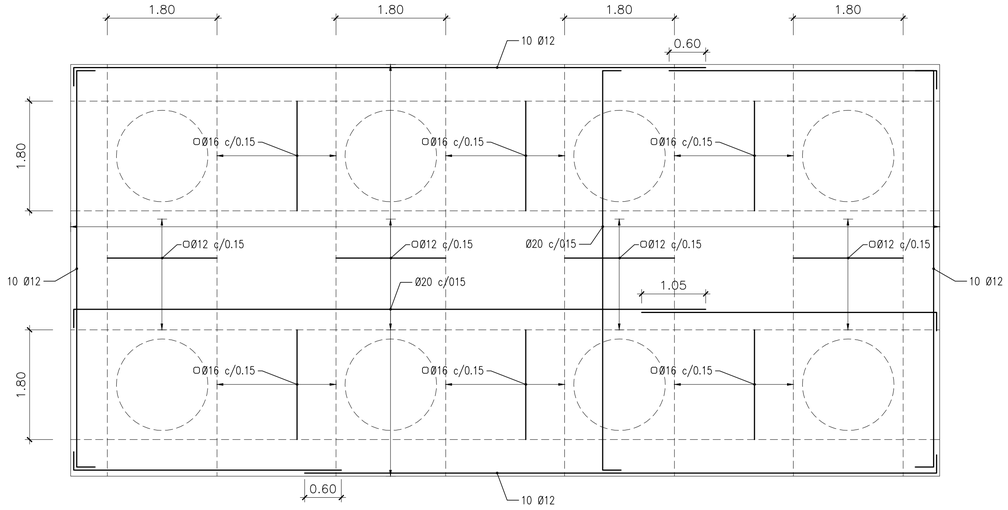
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 17 de 39

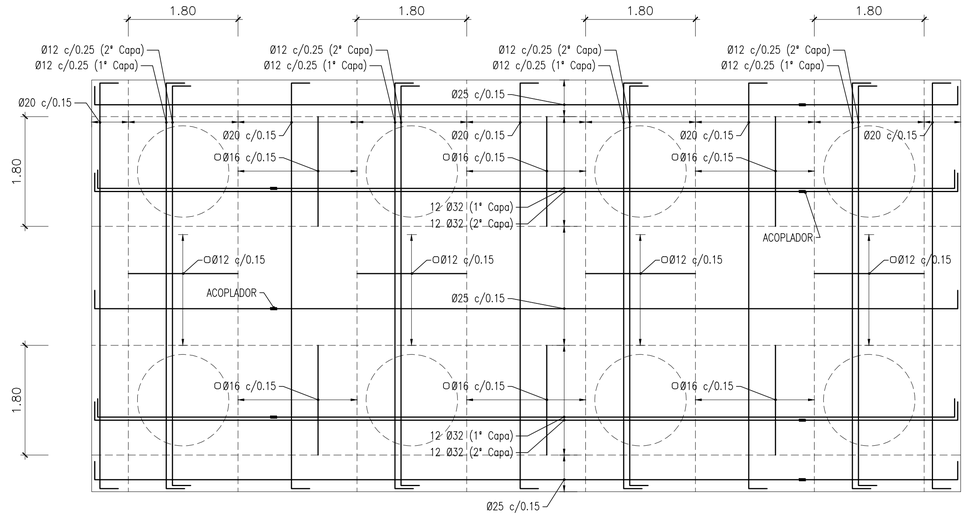
1:50
0 0.5 1.0 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILA, CIMENTACIÓN Y ALZADO (PILA P1)
FORMAS

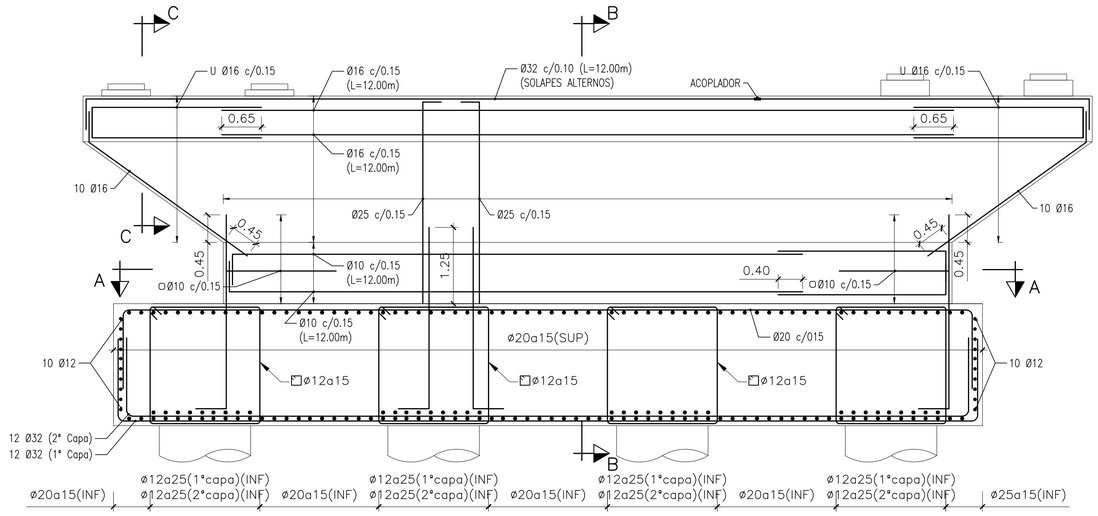
Abril
2021



PLANTA PILA 1
ARMADURA SUPERIOR
ESCALA 1:50

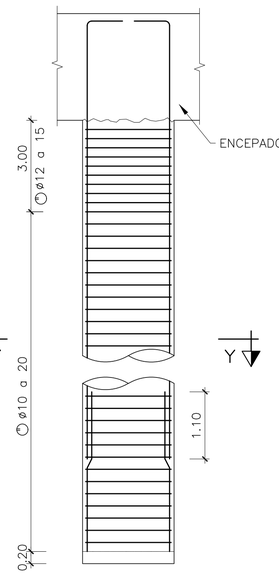


PLANTA PILA 1
ARMADURA INFERIOR
ESCALA 1:50



ALZADO FRONTAL PILA
ESCALA 1:50

SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



PILOTE
ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

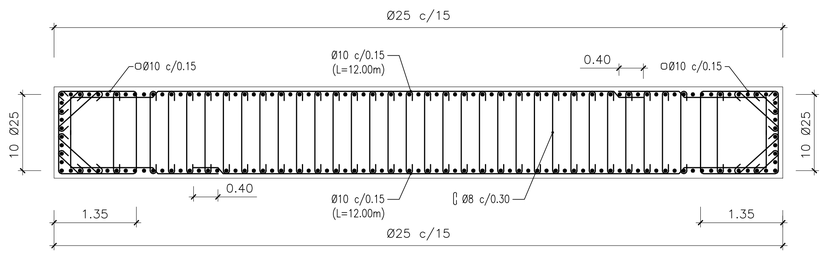
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

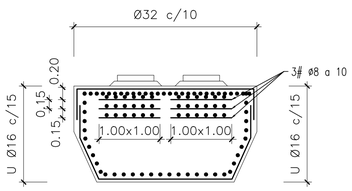
COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

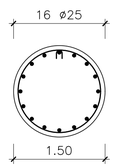
TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



SECCIÓN Y–Y
ESCALA 1:50

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

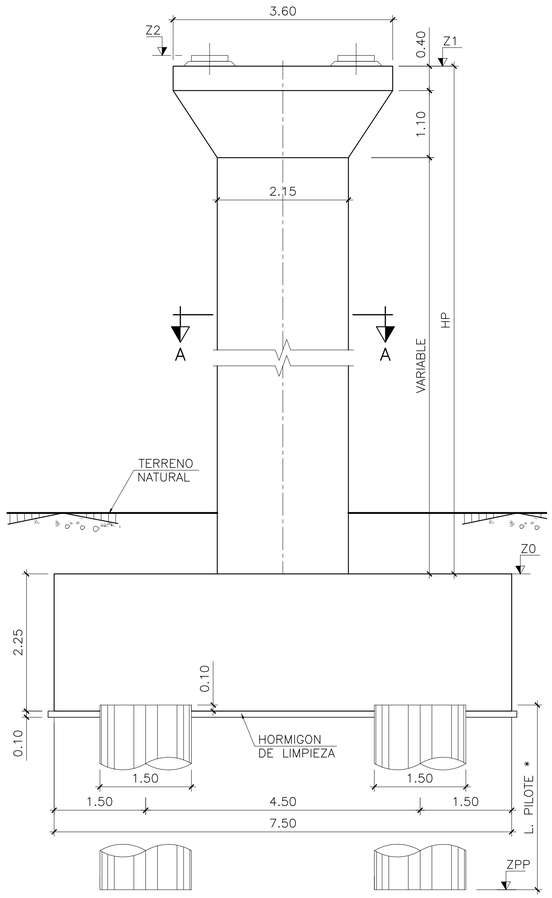
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 18 de 39

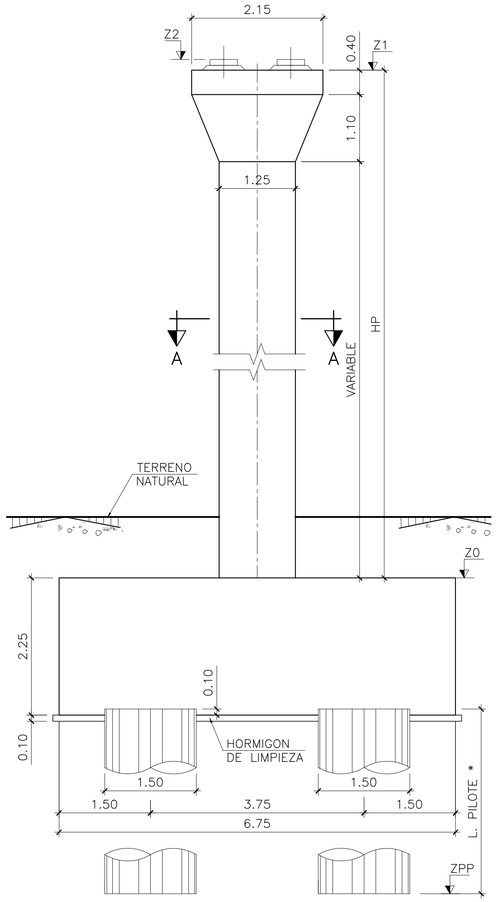
1:50
0 0.5 1.0 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILA, CIMENTACIÓN Y ALZADO (PILA P1)
ARMADURAS

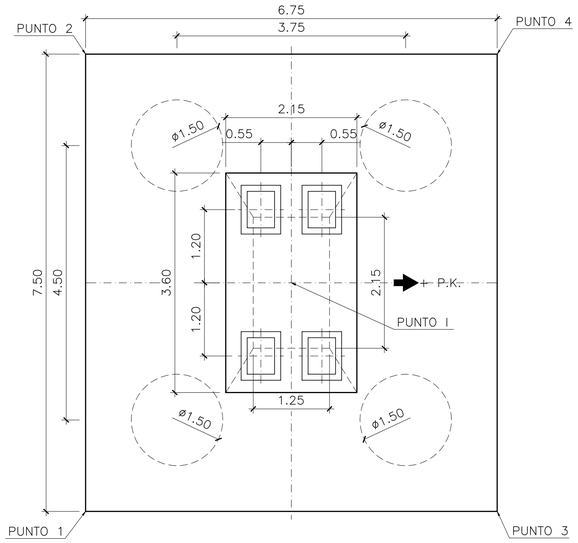
Abril
2021



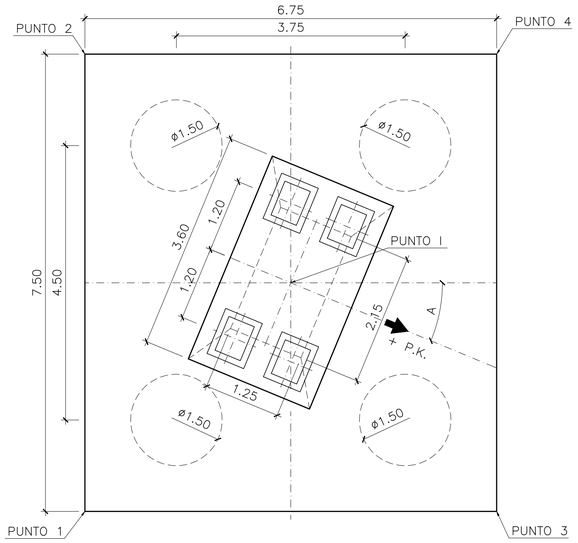
ALZADO FRONTAL PILA
ESCALA 1:50



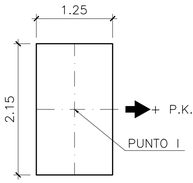
ALZADO LATERAL PILA
ESCALA 1:50



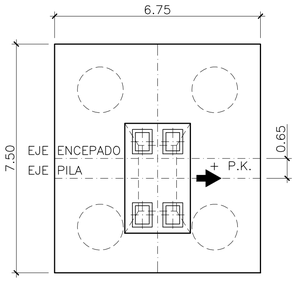
PLANTA PILA TIPO
ESCALA 1:50



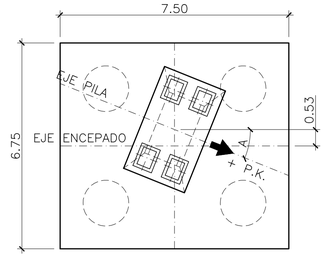
PLANTA PILA CON ENCEPADO ROTADO
ESCALA 1:50



SECCION A–A
ESCALA 1:50



PLANTA PILA P02–D
ESCALA 1:100



PLANTA PILA P04–D
ESCALA 1:100

NOTA:

* SE CONFIRMARÁ QUE LOS PILOTES SE EMPOTRAN UN MÍNIMO DE "L EMP" EN LAS MARGAS AZULES (COTA ABSOLUTA ESTIMADA VARIABLE ENTRE −17.00 Y −15.50)

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL−150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA−30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP−55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP−50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA−35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM−20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA−30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

DEFINICIÓN DE PILAS CALZADA DERECHA

PILA TIPO	PUNTO I						PUNTO 1		PUNTO 2		PUNTO 3		PUNTO 4		PILAS	PILOTES		
	X	Y	Z0	Z1	Z2	A	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	HP	ZPP	L. EMP	L. PILOTE
P02−D	235120.142	4137121.686	8.328	13.317	13.576	0.00g	235116.958	4137124.982	235124.456	4137125.171	235117.128	4137118.234	235124.626	4137118.423	4.989	−29.0	13.5	36.58
P03−D	235121.139	4137081.699	7.678	14.863	15.062	24.97g	235116.344	4137083.265	235123.200	4137086.304	235119.079	4137077.094	235125.935	4137080.133	7.186	−36.0	24.5	46.93
P04−D	235122.629	4137041.726	7.251	15.515	15.774	24.36g	235117.471	4137043.382	235123.537	4137046.342	235120.761	4137036.642	235126.827	4137039.603	8.264	−38.0	21.5	43.50
P05−D	235127.232	4137001.992	8.250	15.542	15.741	0.00g	235122.979	4137004.706	235130.377	4137005.937	235124.087	4136998.047	235131.485	4136999.279	7.292	−30.9	14.0	36.90
P06−D	235134.103	4136967.673	8.400	15.197	15.396	0.00g	235129.678	4136970.097	235136.978	4136971.819	235131.228	4136963.528	235138.527	4136965.249	6.797	−33.80	17.0	39.95
P07−D	235143.584	4136933.982	8.350	14.792	15.051	0.00g	235138.980	4136936.045	235146.119	4136938.344	235141.050	4136929.620	235148.188	4136931.919	6.442	−25.7	9.0	31.80
P08−D	235155.616	4136901.115	8.000	14.507	14.706	0.00g	235150.862	4136902.803	235157.794	4136905.666	235153.438	4136896.564	235160.370	4136899.427	6.507	−30.7	14.0	36.45
P09−D	235170.127	4136869.265	7.950	14.161	14.360	0.00g	235165.254	4136870.568	235171.935	4136873.975	235168.320	4136864.555	235175.001	4136867.962	6.211	−30.6	14.0	36.30
P10−D	235187.045	4136838.625	7.900	13.767	14.026	0.00g	235182.095	4136839.600	235188.534	4136843.445	235185.555	4136833.805	235191.995	4136837.650	5.867	−25.5	9.0	31.15
P11−D	235206.263	4136809.373	7.600	13.671	13.870	0.00g	235201.251	4136809.950	235207.362	4136814.297	235205.163	4136804.449	235211.275	4136808.797	6.071	−27.4	11.0	32.75
P12−D	235227.663	4136781.678	6.550	13.745	13.944	0.00g	235222.621	4136781.852	235228.365	4136786.674	235226.960	4136776.682	235232.705	4136781.503	7.195	−28.3	12.5	33.10
P13−D	235251.119	4136755.701	6.200	13.981	14.240	0.00g	235246.079	4136755.472	235251.420	4136760.737	235250.818	4136750.665	235256.159	4136755.930	7.781	−25.2	9.0	29.15
P14−D	235276.502	4136731.603	3.400	14.386	14.585	44.90g	235273.259	4136727.739	235272.319	4136734.424	235280.686	4136728.783	235279.746	4136735.467	10.986	−36.1	20.5	37.75
P15−D	235307.678	4136706.542	3.200	14.780	14.979	46.40g	235304.712	4136702.461	235303.308	4136709.063	235312.048	4136704.020	235310.644	4136710.623	11.580	−30.0	14.5	31.45
P16−D	235326.552	4136693.398	6.700	14.947	15.206	40.79g	235323.586	4136689.317	235322.182	4136695.919	235330.922	4136690.876	235329.518	4136697.478	8.247	−24.9	9.0	29.35
P17−D	235356.486	4136675.260	6.900	15.080	15.249	51.55g	235353.737	4136671.029	235351.990	4136677.549	235360.981	4136672.970	235359.234	4136679.490	8.180	−24.8	9.0	29.45

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA. Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613. www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

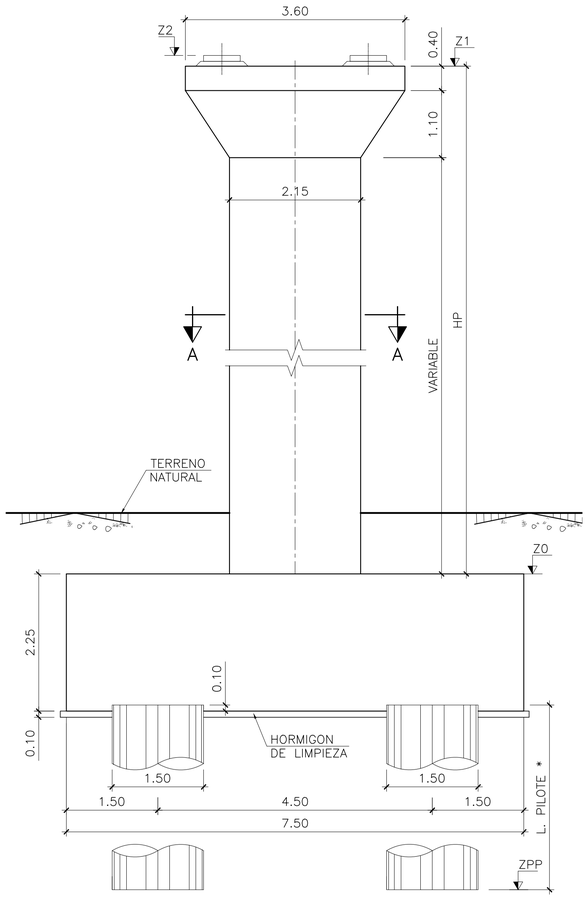
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 19 de 39

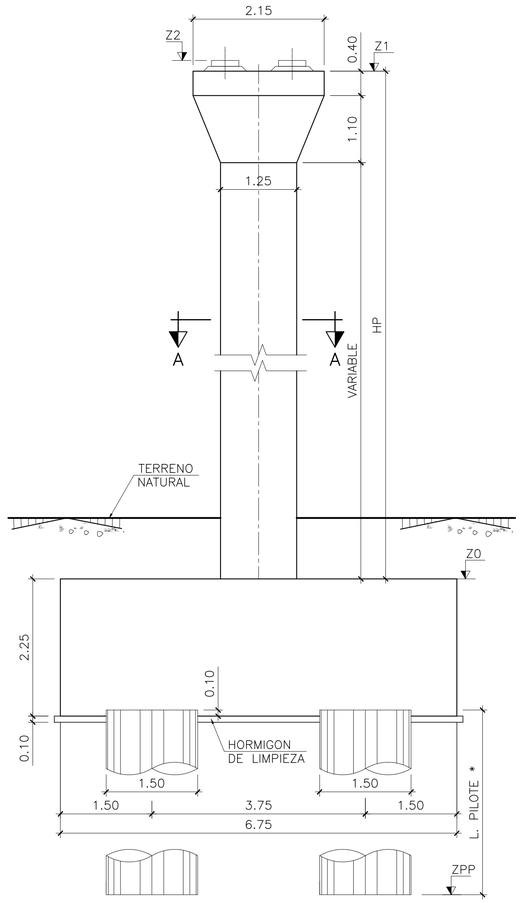
1:50 (0 0.5 1.0 1.5m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILAS,CIMENTACIÓN Y ALZADO CALZADA DERECHA
FORMAS

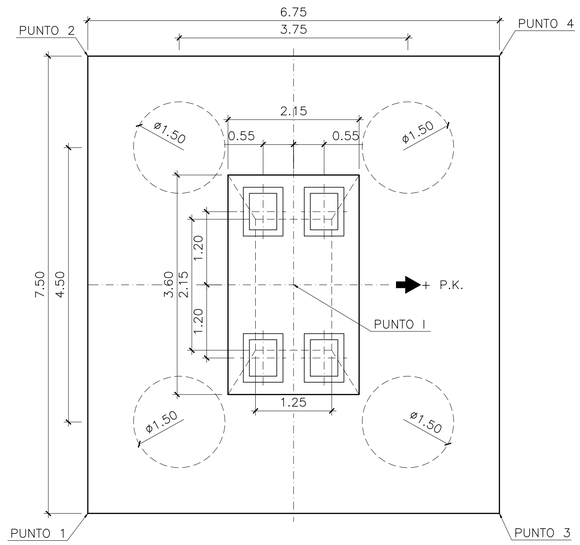
Abril 2021



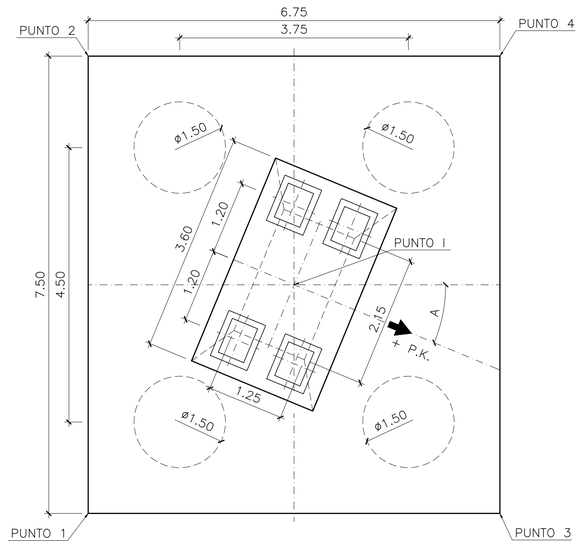
ALZADO FRONTAL PILA
ESCALA 1:50



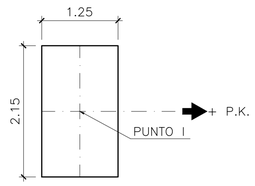
ALZADO LATERAL PILA
ESCALA 1:50



PLANTA PILA TIPO
ESCALA 1:50



PLANTA PILA CON ENCEPADO ROTADO
ESCALA 1:50



SECCION A–A
ESCALA 1:50

NOTA:

* SE CONFIRMARÁ QUE LOS PILOTES SE EMPOTRAN UN MÍNIMO DE "L EMP" EN LAS MARGAS AZULES (COTA ABSOLUTA ESTIMADA VARIABLE ENTRE –17.00 Y –15.500)

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

DEFINICIÓN DE PILAS CALZADA IZQUIERDA

PILA TIPO	PUNTO I						PUNTO 1		PUNTO 2		PUNTO 3		PUNTO 4		PILAS	PILOTES		
	X	Y	Z0	Z1	Z2	A	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	HP	ZPP	L. EMP	L. PILOTE
P02–I	235132.573	4137124.625	7.696	13.192	13.451	0.00g	235128.740	4137127.906	235136.237	4137128.093	235128.908	4137121.158	235136.406	4137121.345	5.496	–26.0	9.0	31.45
P03–I	235133.445	4137089.636	7.604	14.640	14.839	0.00g	235129.612	4137092.917	235137.110	4137093.104	235129.781	4137086.169	235137.278	4137086.356	7.035	–36.0	19.0	41.35
P04–I	235134.659	4137049.655	7.100	15.538	15.737	26.29g	235129.949	4137051.464	235135.963	4137054.528	235133.354	4137044.781	235139.368	4137047.846	8.438	–39.0	22.0	43.85
P05–I	235138.671	4137009.856	6.700	15.543	15.802	24.05g	235133.864	4137011.389	235139.690	4137014.798	235137.651	4137004.915	235143.477	4137008.324	8.843	–28.9	12.0	33.35
P06–I	235146.260	4136970.583	8.050	15.200	15.399	0.00g	235141.835	4136973.007	235149.135	4136974.729	235143.384	4136966.437	235150.684	4136968.159	7.150	–32.8	16.0	38.60
P07–I	235155.776	4136936.902	8.050	14.845	15.044	0.00g	235151.171	4136938.961	235158.308	4136941.265	235153.244	4136932.538	235160.382	4136934.842	6.795	–34.7	18.0	40.50
P08–I	235167.918	4136904.075	7.800	14.431	14.690	0.00g	235163.162	4136905.761	235170.093	4136908.627	235165.742	4136899.523	235172.673	4136902.389	6.631	–25.6	9.0	31.15
P09–I	235182.608	4136872.307	7.800	14.136	14.335	0.00g	235177.734	4136873.610	235184.415	4136877.017	235180.800	4136867.597	235187.482	4136871.004	6.336	–28.5	12.0	34.05
P10–I	235199.755	4136841.796	7.800	13.801	14.000	0.00g	235194.793	4136842.705	235201.181	4136846.635	235198.330	4136836.956	235204.718	4136840.886	6.001	–28.4	12.0	33.95
P11–I	235219.254	4136812.730	7.400	13.613	13.872	0.00g	235214.234	4136813.233	235220.281	4136817.670	235218.227	4136807.791	235224.274	4136812.227	6.213	–25.3	9.0	30.45
P12–I	235240.982	4136785.291	6.600	13.787	13.986	0.00g	235235.938	4136785.388	235241.608	4136790.298	235240.357	4136780.285	235246.027	4136785.195	7.187	–34.2	18.0	38.55
P13–I	235264.805	4136759.650	6.250	14.115	14.314	0.00g	235259.769	4136759.355	235265.041	4136764.690	235264.570	4136754.611	235269.842	4136759.945	7.865	–31.1	15.0	35.10
P14–I	235290.575	4136735.966	3.250	14.410	14.669	53.40g	235286.391	4136738.786	235293.818	4136739.830	235287.331	4136732.102	235294.758	4136733.146	11.160	–33.0	17.0	34.00
P15–I	235322.205	4136711.481	2.250	14.906	15.075	52.75g	235317.836	4136714.003	235325.172	4136715.562	235319.239	4136707.401	235326.575	4136708.960	12.656	–31.9	16.0	31.90
P16–I	235341.349	4136698.732	5.400	15.085	15.284	49.36g	235336.979	4136701.254	235344.315	4136702.813	235338.382	4136694.652	235345.718	4136696.211	9.685	–24.8	9.0	27.95
P17–I	235376.129	4136678.976	7.000	14.907	15.076	46.75g	235371.633	4136681.265	235378.878	4136683.206	235373.380	4136674.745	235380.625	4136676.686	7.907	–24.5	9.0	29.25

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA. Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com

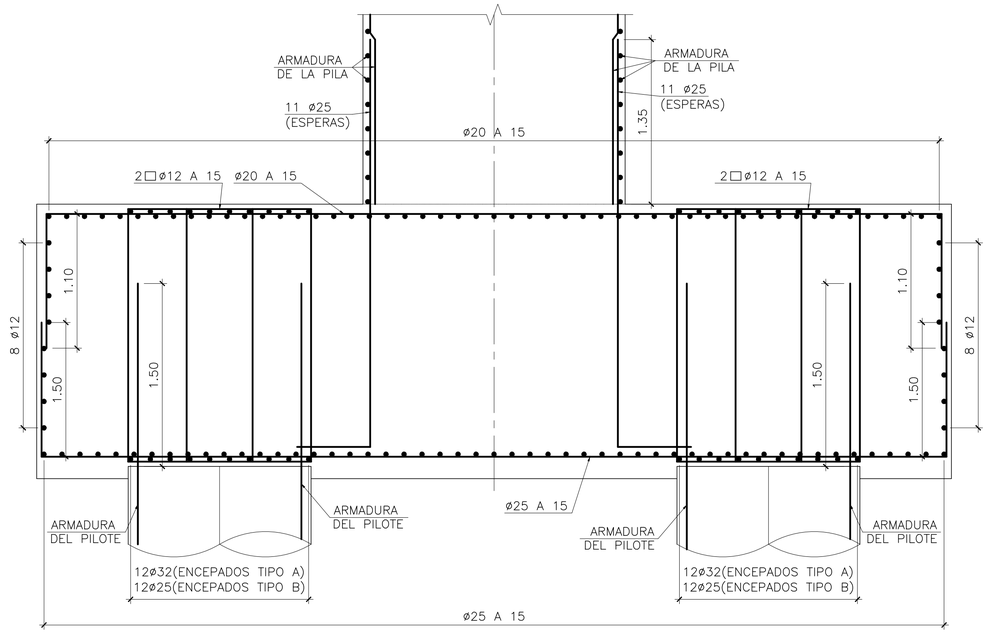
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.1 Hoja 20 de 39

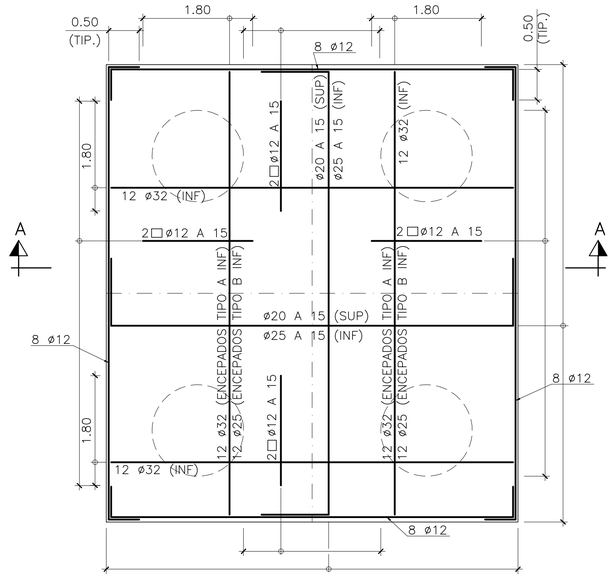
1:50 (0 0.5 1.0 1.5m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILAS,CIMENTACIÓN Y ALZADO CALZADA IZQUIERDA
FORMAS

Abril 2021



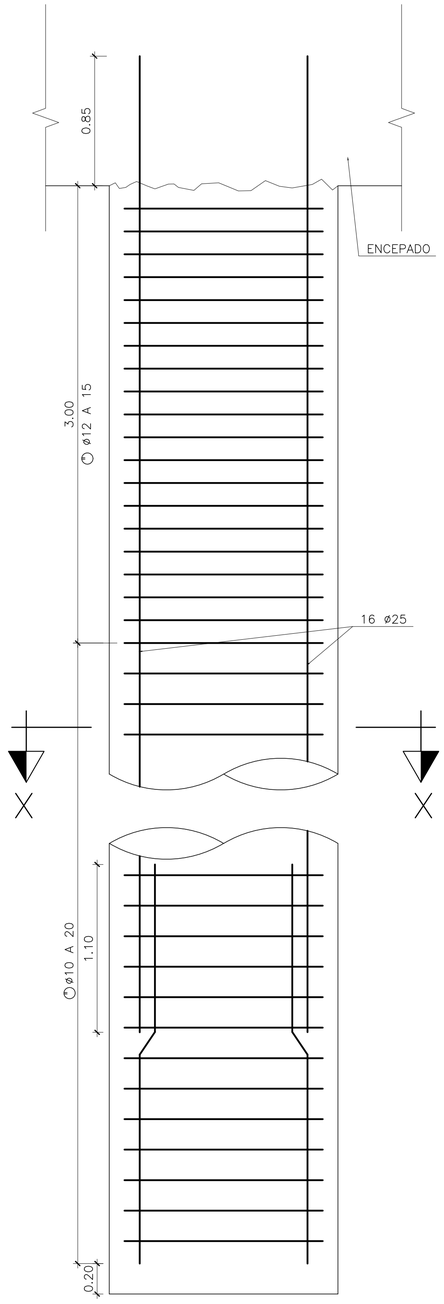
SECCION A–A. ARMADURAS ENCEPADO
ESCALA 1:25



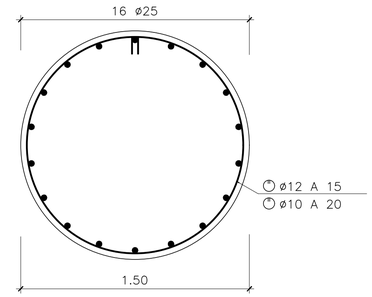
PLANTA ENCEPADO. ARMADURAS
ESCALA 1:50

ENCEPADOS TIPO A:
P3I, P4I, P5I, P6I, P7I, P9I, P12I, P13I, P14I, P2D, P3D, P4D, P5D, P6D, P12D,P14D

ENCEPADOS TIPO B:
P2I, P8I, P10I, P11I, P15I, P16I, P17I, P7D, P8D, P9D, P10D, P11D, P13D, P15D, P16D, P17D



ALZADO PILOTE. ARMADURAS
ESCALA 1:20



SECCION X–X. ARMADURAS PILOTE
ESCALA 1:20

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

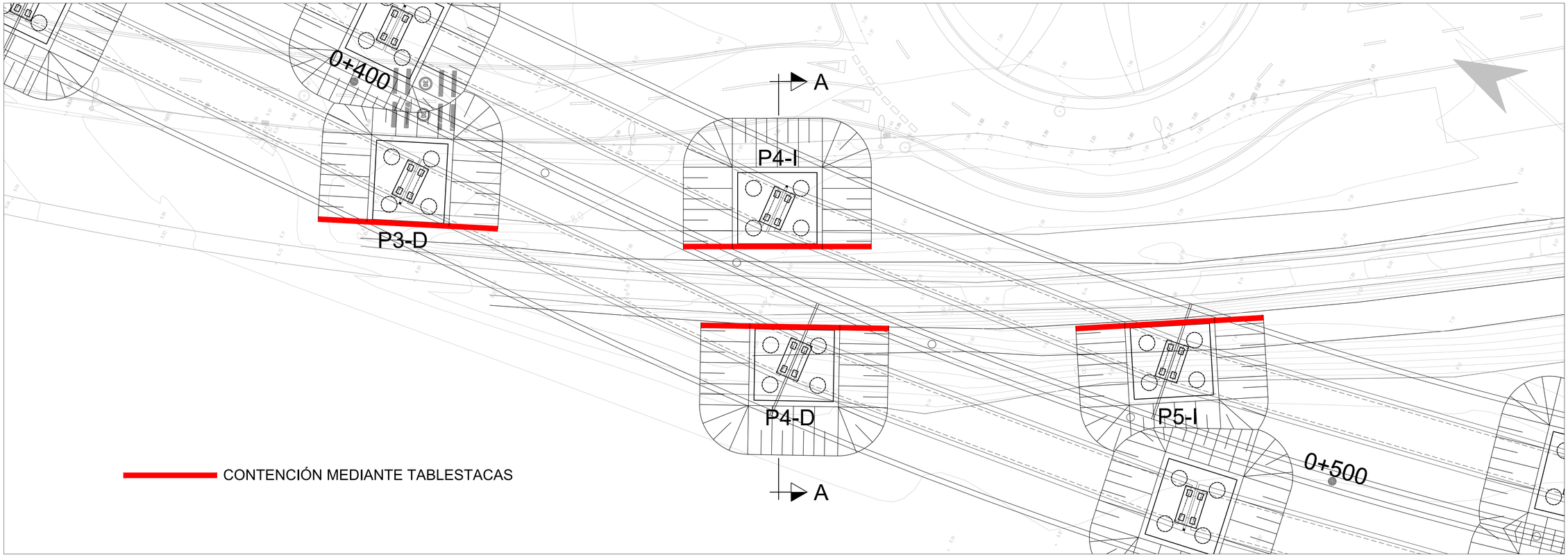
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 21 de 39

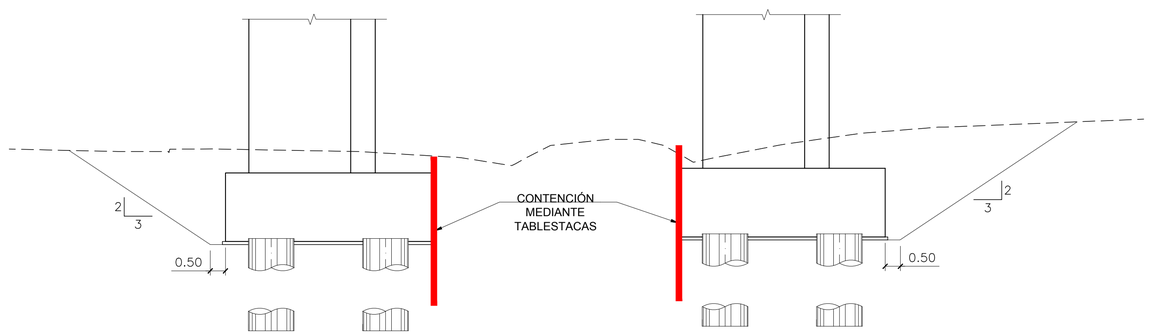
VARIAS

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
CIMENTACIÓN PILAS
ARMADURAS

Abril 2021



PLANTA
ESCALA 1:200



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:100

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

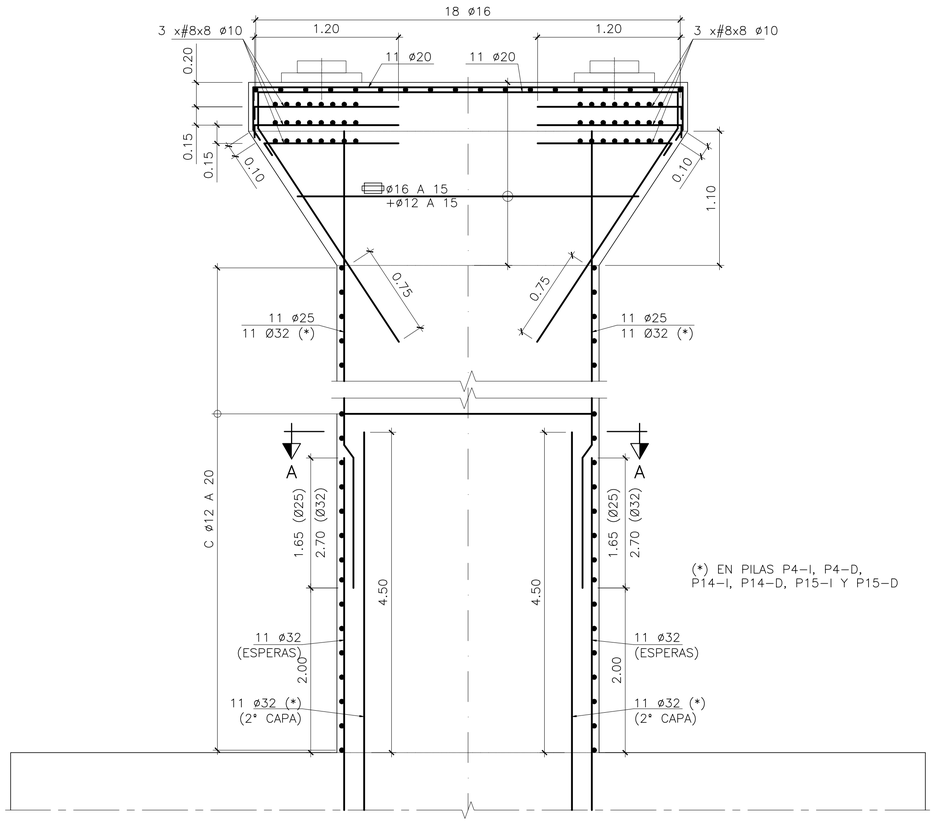
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 22 de 39

1:200
0 2 4 6m
1:100
0 1 2 3m

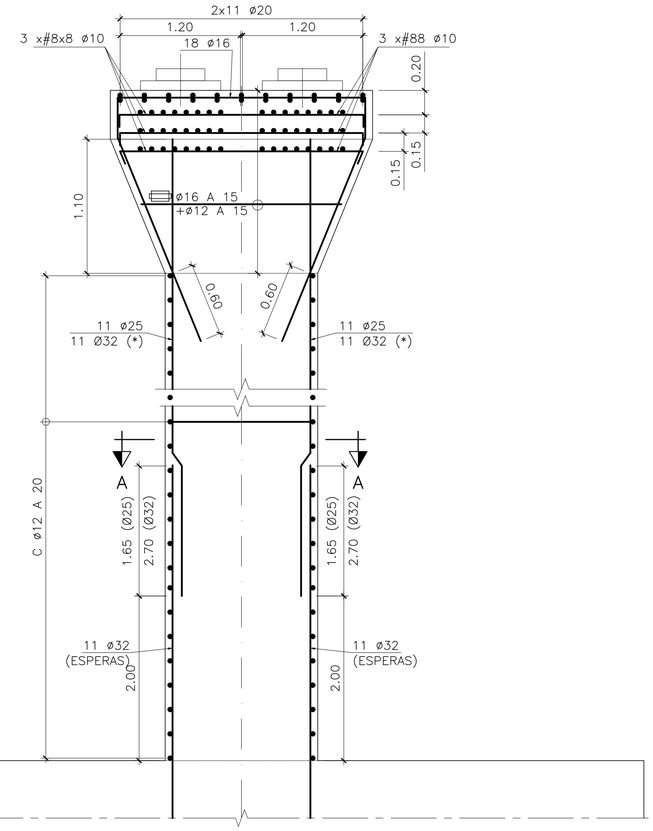
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
CIMENTACIÓN PILAS ENCEPADOS ROTADOS
JUNTO A FERROCARRIL

Abril
2021

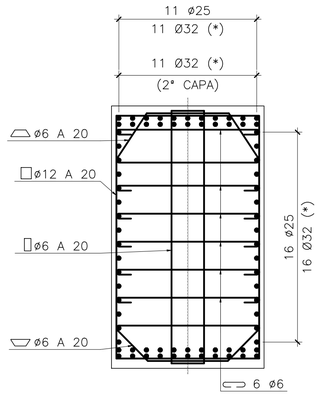


(*) EN PILAS P4-I, P4-D,
P14-I, P14-D, P15-I Y P15-D

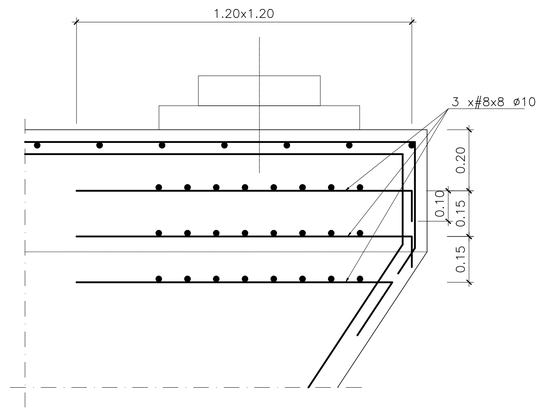
ALZADO FRONTAL ARMADURAS
ESCALA 1:25



ALZADO LATERAL ARMADURAS
ESCALA 1:25



SECCION A–A
ESCALA 1:25



DETALLA DE REFUERZOS BAJO APOYOS
ESCALA 1:10

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

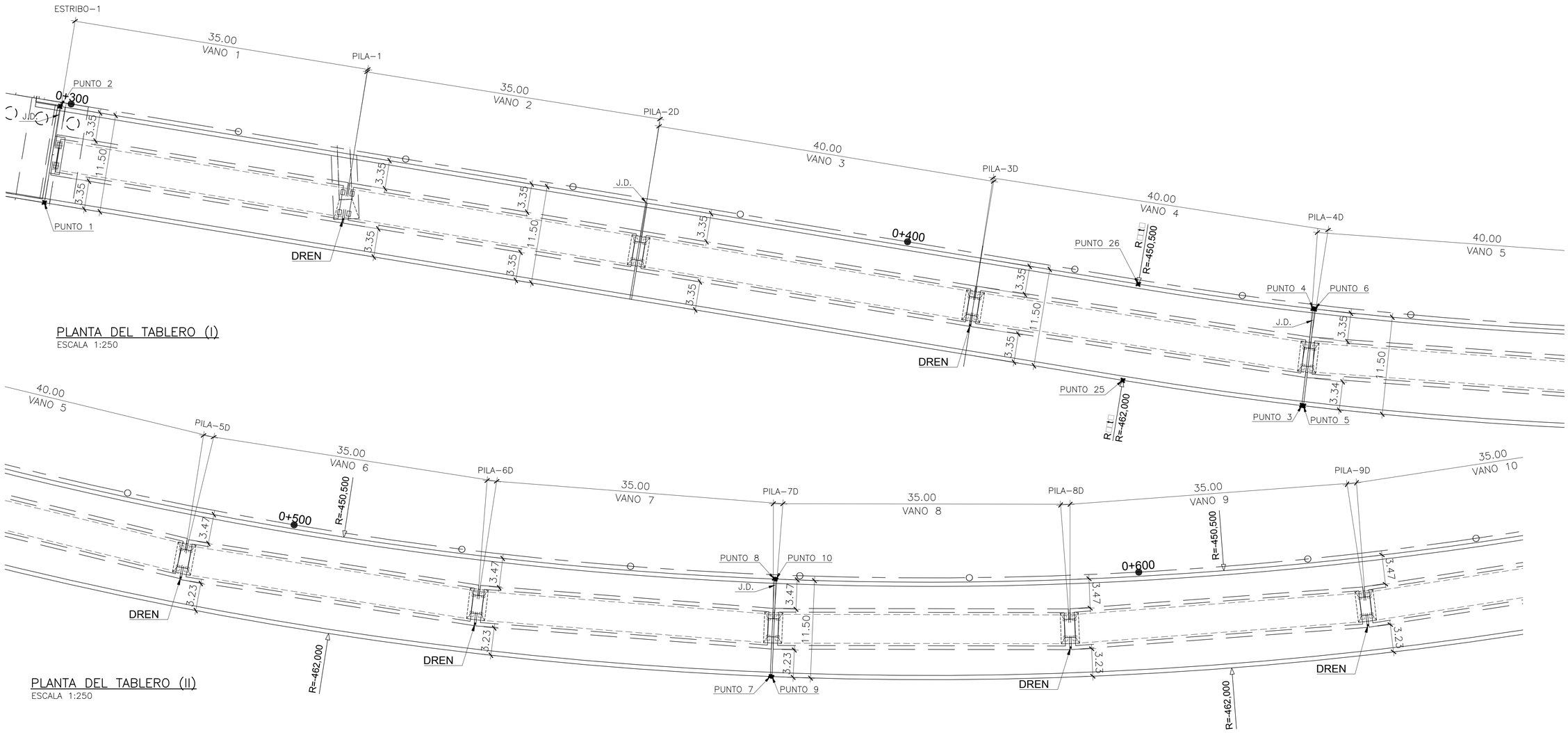
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 23 de 39

1:10
0 10 20 30cm
1:25
0 25 50 75cm

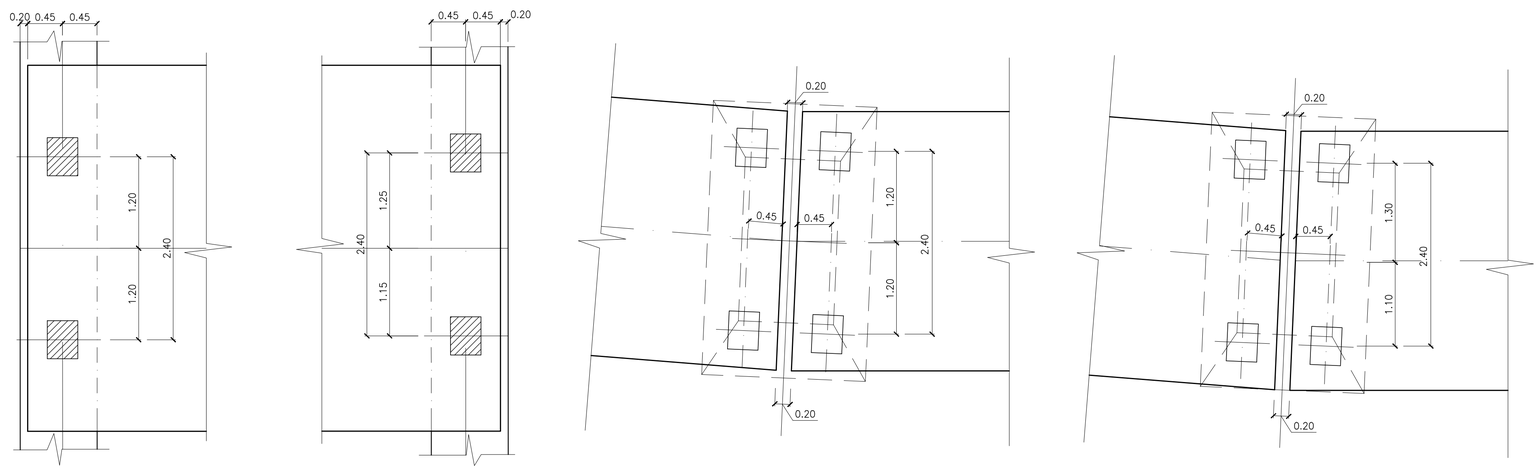
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILAS ALZADO
ARMADURAS

Abril
2021



PLANTA DEL TABLERO (I)
ESCALA 1:250

PLANTA DEL TABLERO (II)
ESCALA 1:250



DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40

DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40

DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40

DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235112.646	4137191.620	12.00
PUNTO 2	235124.143	4137191.907	12.24
PUNTO 3	235116.897	4137041.417	18.11
PUNTO 4	235128.358	4137042.237	18.34
PUNTO 5	235116.911	4137041.217	18.11
PUNTO 6	235128.372	4137042.037	18.34
PUNTO 7	235138.081	4136932.314	17.36
PUNTO 8	235149.026	4136935.840	17.59
PUNTO 9	235138.142	4136932.124	17.35
PUNTO 10	235149.088	4136935.650	17.59
PUNTO 11	235182.057	4136835.763	16.33
PUNTO 12	235191.931	4136841.659	16.56
PUNTO 13	235182.159	4136835.592	16.33

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 14	235192.033	4136841.487	16.56
PUNTO 15	235246.954	4136751.735	16.54
PUNTO 16	235255.144	4136759.809	16.77
PUNTO 17	235247.095	4136751.593	16.55
PUNTO 18	235255.284	4136759.666	16.78
PUNTO 19	235323.321	4136688.640	17.51
PUNTO 20	235329.616	4136698.264	17.74
PUNTO 21	235323.488	4136688.531	17.51
PUNTO 22	235329.783	4136698.155	17.74
PUNTO 23	235374.240	4136659.514	17.25
PUNTO 24	235379.337	4136669.822	17.49
PUNTO 25	235115.861	4137062.726	17.84
PUNTO 26	235127.356	4137063.051	10.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

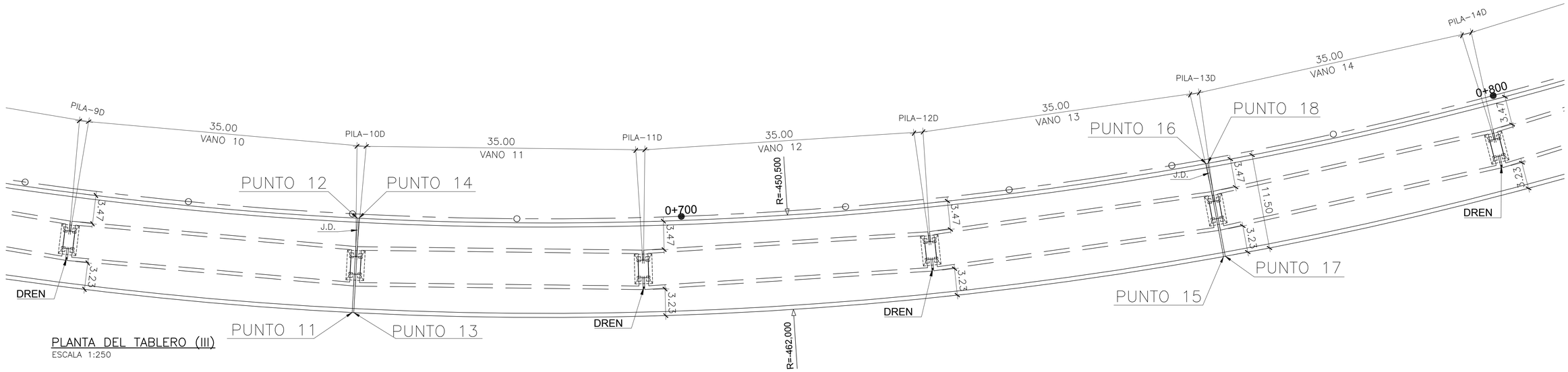
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 24 de 39

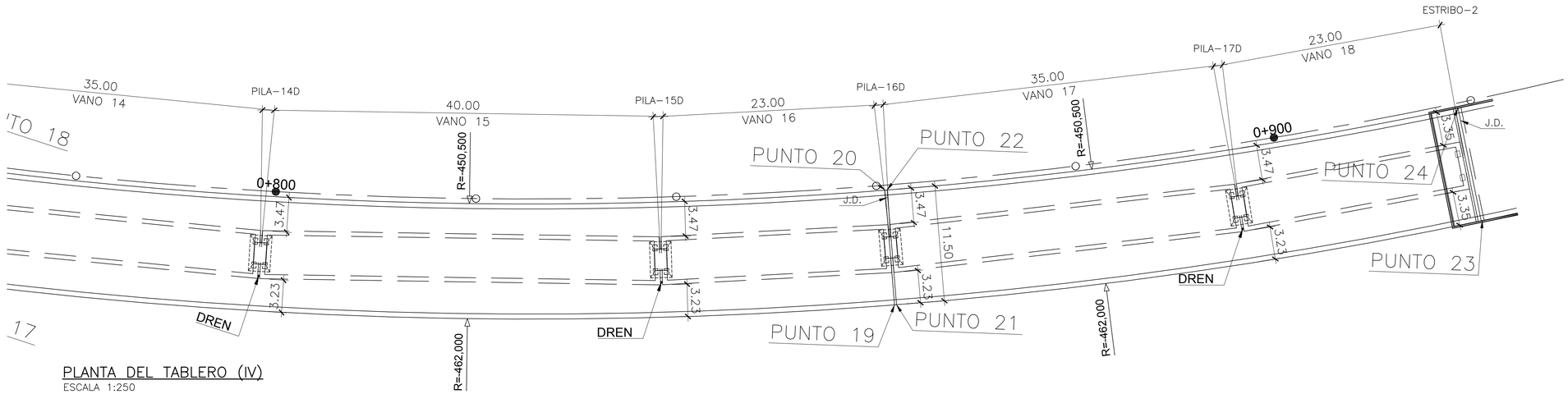
1:250 (0 2.5 5 7.5m)
1:40 (0 0.5 1.0 1.5m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA DERECHA
REPLANTEO

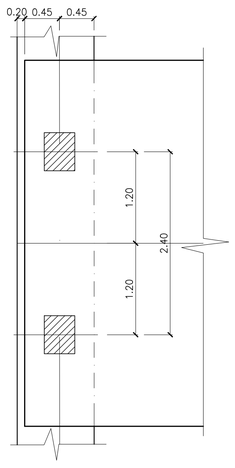
Abril
2021



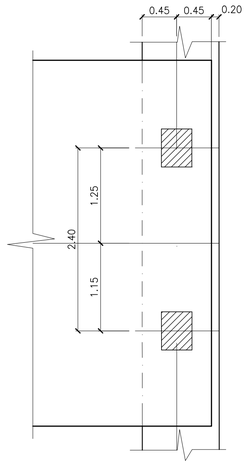
PLANTA DEL TABLERO (III)
ESCALA 1:250



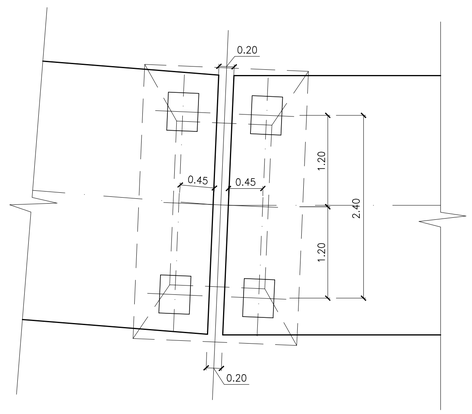
PLANTA DEL TABLERO (IV)
ESCALA 1:250



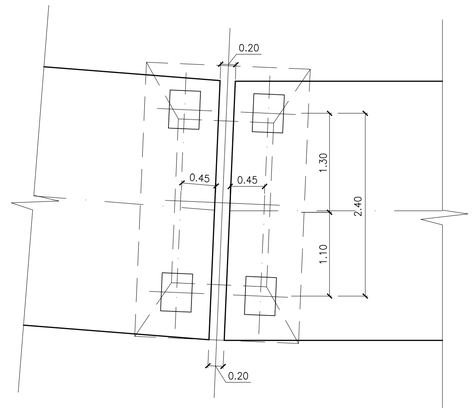
DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40



DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40



DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40



DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235112.646	4137191.620	12.00
PUNTO 2	235124.143	4137191.907	12.24
PUNTO 3	235116.897	4137041.417	18.11
PUNTO 4	235128.358	4137042.237	18.34
PUNTO 5	235116.911	4137041.217	18.11
PUNTO 6	235128.372	4137042.037	18.34
PUNTO 7	235138.081	4136932.314	17.36
PUNTO 8	235149.026	4136935.840	17.59
PUNTO 9	235138.142	4136932.124	17.35
PUNTO 10	235149.088	4136935.650	17.59
PUNTO 11	235182.057	4136835.763	16.33
PUNTO 12	235191.931	4136841.659	16.56
PUNTO 13	235182.159	4136835.592	16.33

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 14	235192.033	4136841.487	16.56
PUNTO 15	235246.954	4136751.735	16.54
PUNTO 16	235255.144	4136759.809	16.77
PUNTO 17	235247.095	4136751.593	16.55
PUNTO 18	235255.284	4136759.666	16.78
PUNTO 19	235323.321	4136688.640	17.51
PUNTO 20	235329.616	4136698.264	17.74
PUNTO 21	235323.488	4136688.531	17.51
PUNTO 22	235329.783	4136698.155	17.74
PUNTO 23	235374.240	4136659.514	17.25
PUNTO 24	235379.337	4136669.822	17.49
PUNTO 25	235115.861	4137062.726	17.84
PUNTO 26	235127.356	4137063.051	10.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

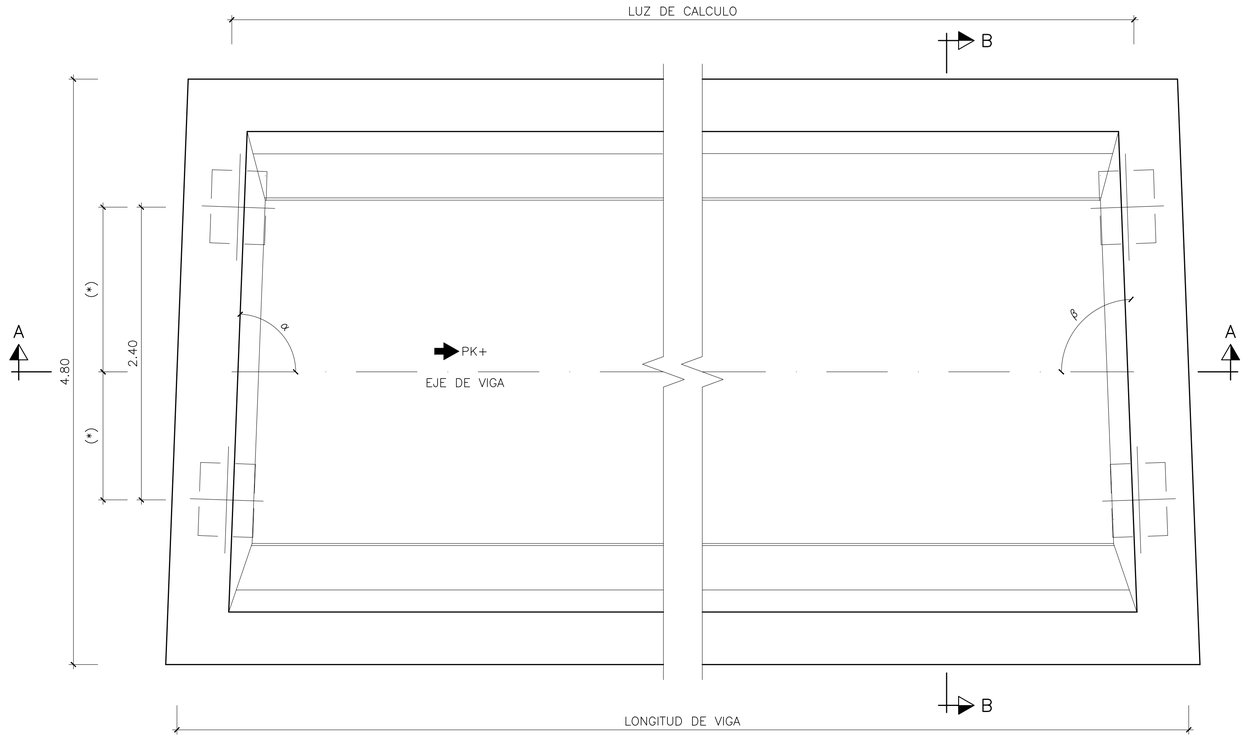
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 25 de 39

1:250 (0 2.5 5 7.5m)
1:40 (0 0.5 1.0 1.5m)

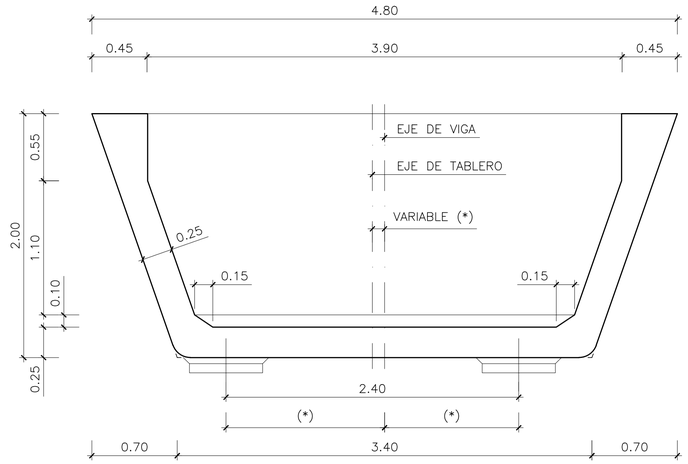
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA DERECHA
REPLANTEO

Abril
2021

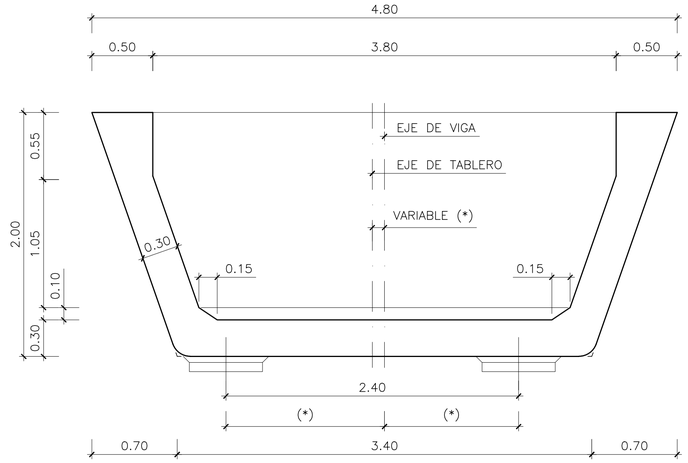


PLANTA VIGA TIPO
ESCALA 1:25

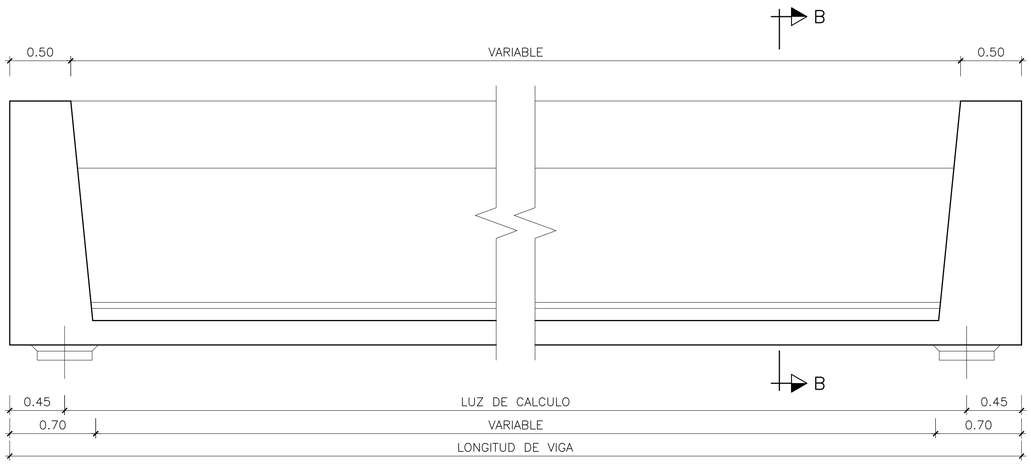
NOTA:
(*) VARIABLE SEGÚN VANOS.
VER EN PLANO DE REPLANTEO DE TABLERO.



SECCION B–B. VIGAS 23m Y 35m
ESCALA 1:25



SECCION B–B. VIGAS 40m
ESCALA 1:25



SECCION A–A
ESCALA 1:25

DEFINICIÓN DE VIGAS				
	L. CALCULO EJE (m)	L. VIGA EJE (m)	ANGULO α	ANGULO β
VANO–1	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–2	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–3	38.90	39.90	90.00°	90.00°
VANO–4	38.90	39.90	90.00°	88.04°
VANO–5	38.90	39.90	87.49	87.15°
VANO–6	33.90	34.90	88.32°	87.86°
VANO–7	33.90	34.90	87.55°	87.87°
VANO–8	33.90	34.90	87.75°	87.67°
VANO–9	33.90	34.90	87.94°	87.47°
VANO–10	33.90	34.90	88.12°	88.06°
VANO–11	33.90	34.90	87.54°	87.88°
VANO–12	33.90	34.90	87.73°	87.69°
VANO–13	33.90	34.90	87.93°	87.49°
VANO–14	33.90	34.90	88.10°	88.08°
VANO–15	38.90	39.90	87.21°	87.45°
VANO–16	21.90	22.90	88.61°	88.33°
VANO–17	33.90	34.90	88.03°	87.39°
VANO–18	21.90	22.90	88.91°	88.03°

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

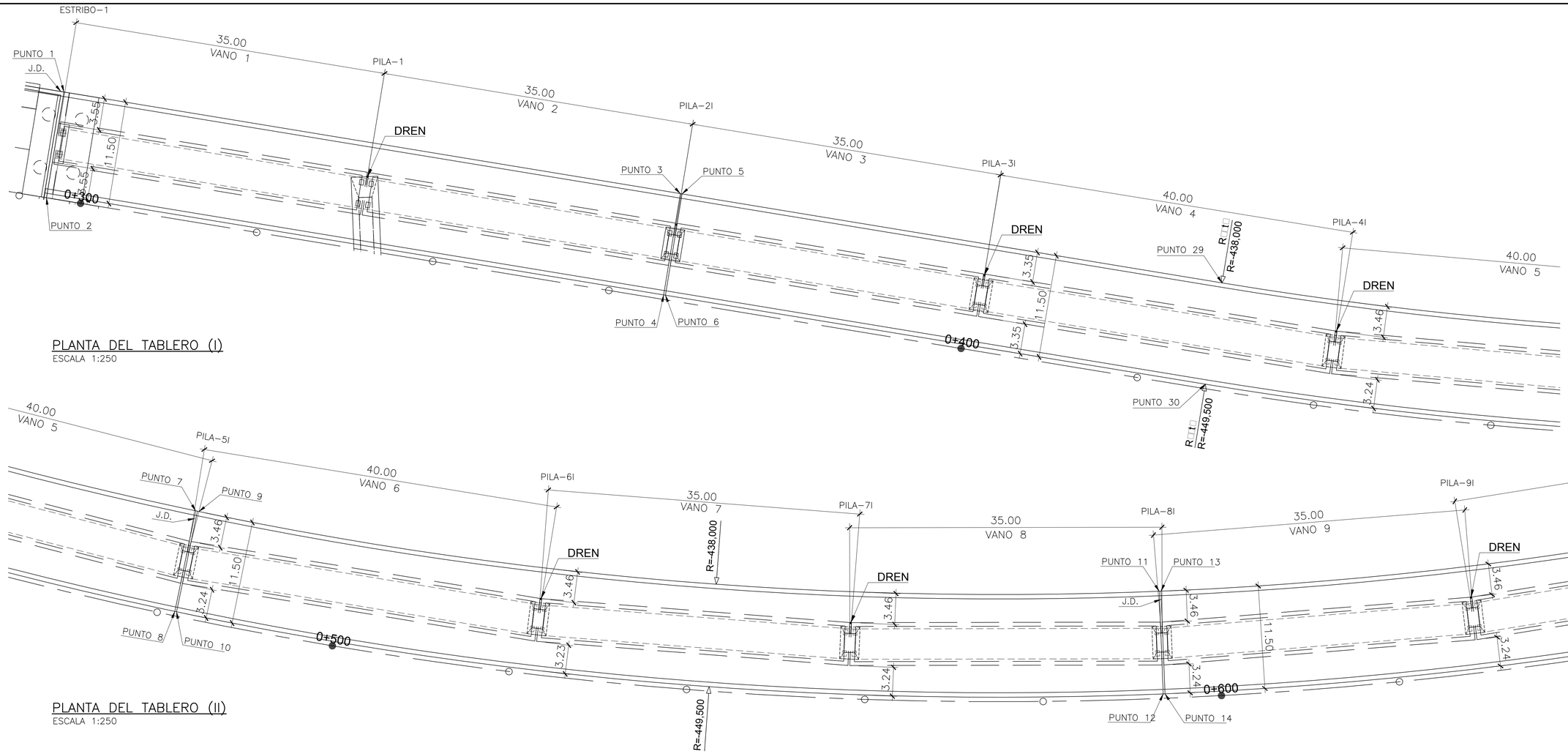
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 26 de 39

1:25
0 25 50 75cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

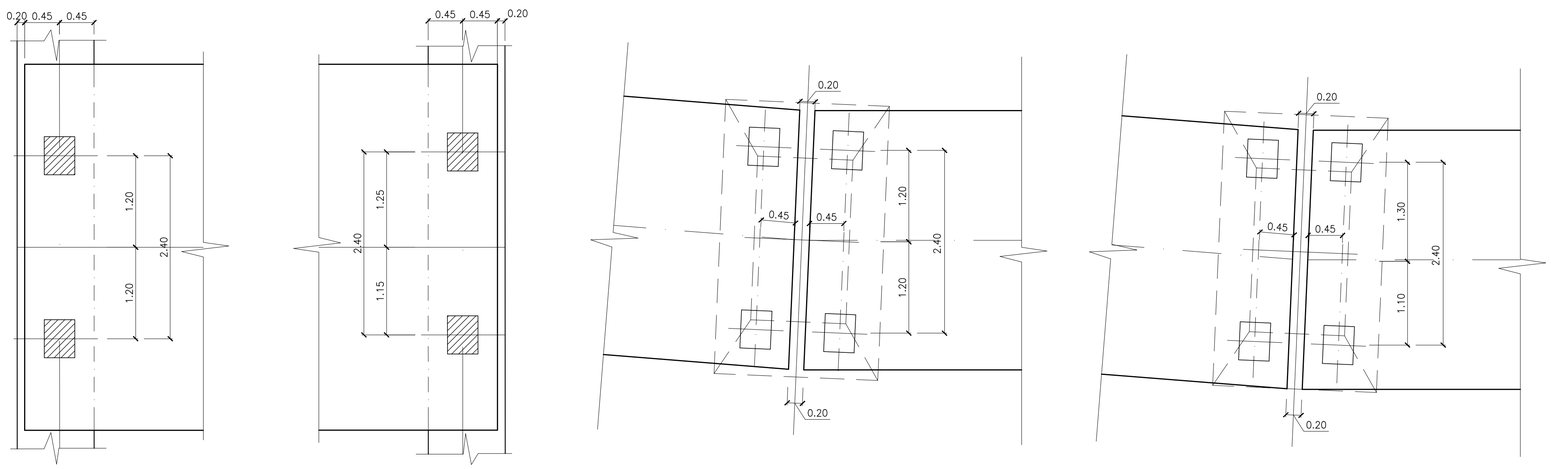
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS CALZADA DERECHA
FORMAS

Abril
2021



PLANTA DEL TABLERO (I)
ESCALA 1:250

PLANTA DEL TABLERO (II)
ESCALA 1:250



DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40

DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40

DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40

DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235136.573	4137194.847	11.87
PUNTO 2	235124.577	4137194.548	12.10
PUNTO 3	235138.319	4137124.869	15.81
PUNTO 4	235126.826	4137124.578	16.04
PUNTO 5	235138.324	4137124.665	15.82
PUNTO 6	235126.831	4137124.378	16.05
PUNTO 7	235144.334	4137010.805	18.10
PUNTO 8	235132.967	4137009.103	18.34
PUNTO 9	235144.364	4137010.608	18.10
PUNTO 10	235132.991	4137008.904	18.33
PUNTO 11	235173.186	4136906.358	16.99
PUNTO 12	235162.556	4136901.969	17.22
PUNTO 13	235173.262	4136906.174	16.99
PUNTO 14	235162.633	4136901.785	17.22
PUNTO 15	235223.828	4136816.200	16.16

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 16	235214.544	4136809.413	16.40
PUNTO 17	235223.946	4136816.038	16.16
PUNTO 18	235214.665	4136809.248	16.40
PUNTO 19	235294.196	4136740.427	16.97
PUNTO 20	235286.794	4136731.626	17.21
PUNTO 21	235294.348	4136740.298	16.97
PUNTO 22	235286.947	4136731.496	17.20
PUNTO 23	235344.344	4136703.634	17.58
PUNTO 24	235338.178	4136693.927	17.81
PUNTO 25	235344.513	4136703.528	17.58
PUNTO 26	235338.347	4136693.820	17.81
PUNTO 27	235399.185	4136674.474	16.91
PUNTO 28	235394.450	4136663.849	17.14
PUNTO 29	235139.852	4137063.364	17.83
PUNTO 30	235128.356	4137063.077	18.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

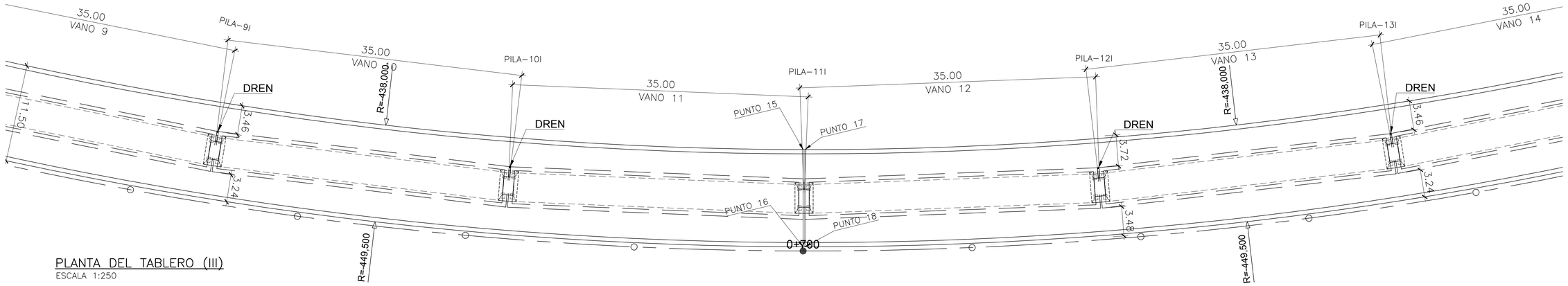
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 27 de 39

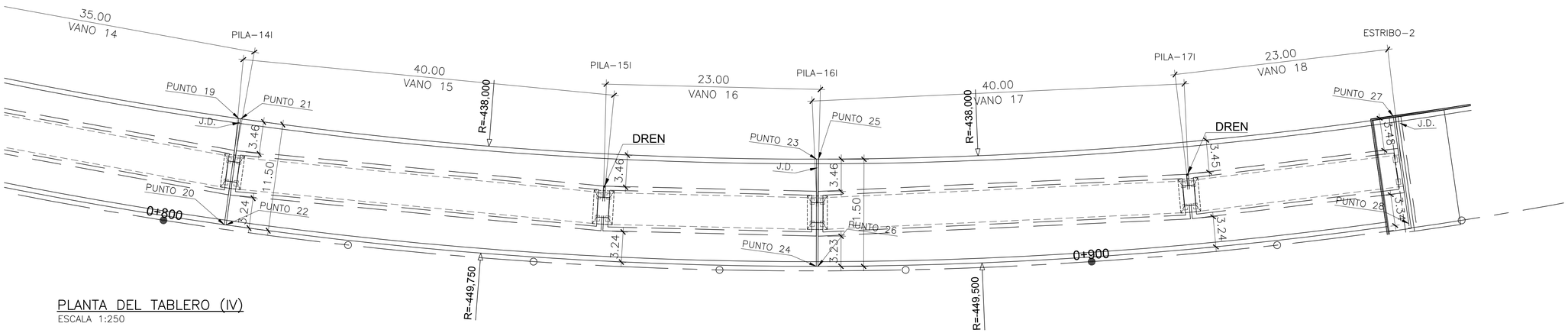
1:250
0 2.5 5.0 7.5m
1:40
0 0.5 1.0 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA IZQUIERDA
REPLANTEO

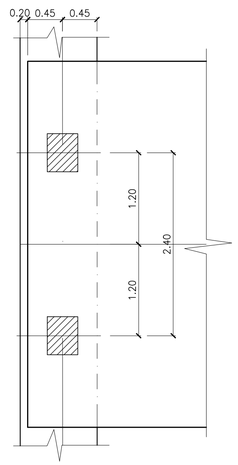
Abril
2021



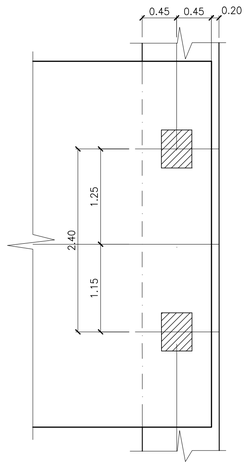
PLANTA DEL TABLERO (III)
ESCALA 1:250



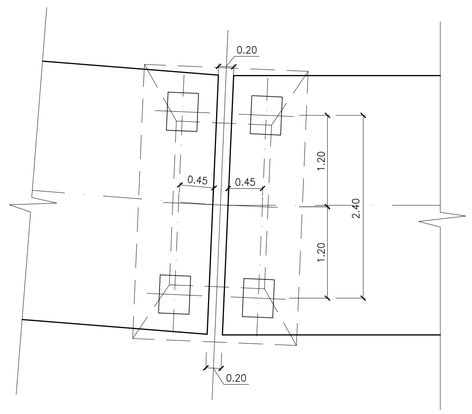
PLANTA DEL TABLERO (IV)
ESCALA 1:250



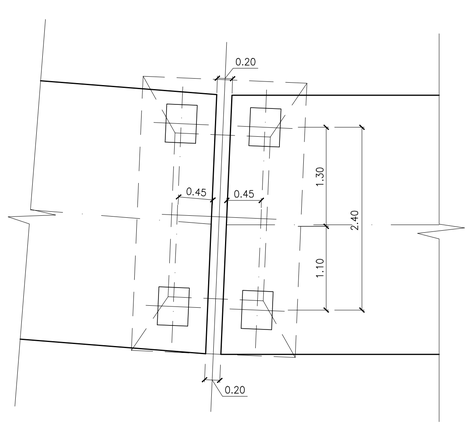
DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40



DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40



DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40



DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235136.573	4137194.847	11.87
PUNTO 2	235124.577	4137194.548	12.10
PUNTO 3	235138.319	4137124.869	15.81
PUNTO 4	235126.826	4137124.578	16.04
PUNTO 5	235138.324	4137124.665	15.82
PUNTO 6	235126.831	4137124.378	16.05
PUNTO 7	235144.334	4137010.805	18.10
PUNTO 8	235132.967	4137009.103	18.34
PUNTO 9	235144.364	4137010.608	18.10
PUNTO 10	235132.991	4137008.904	18.33
PUNTO 11	235173.186	4136906.358	16.99
PUNTO 12	235162.556	4136901.969	17.22
PUNTO 13	235173.262	4136906.174	16.99
PUNTO 14	235162.633	4136901.785	17.22
PUNTO 15	235223.828	4136816.200	16.16
PUNTO 16	235214.544	4136809.413	16.40
PUNTO 17	235223.946	4136816.038	16.16
PUNTO 18	235214.665	4136809.248	16.40
PUNTO 19	235294.196	4136740.427	16.97
PUNTO 20	235286.794	4136731.626	17.21
PUNTO 21	235294.348	4136740.298	16.97
PUNTO 22	235286.947	4136731.496	17.20
PUNTO 23	235344.344	4136703.634	17.58
PUNTO 24	235338.178	4136693.927	17.81
PUNTO 25	235344.513	4136703.528	17.58
PUNTO 26	235338.347	4136693.820	17.81
PUNTO 27	235399.185	4136674.474	16.91
PUNTO 28	235394.450	4136663.849	17.14
PUNTO 29	235139.852	4137063.364	17.83
PUNTO 30	235128.356	4137063.077	18.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

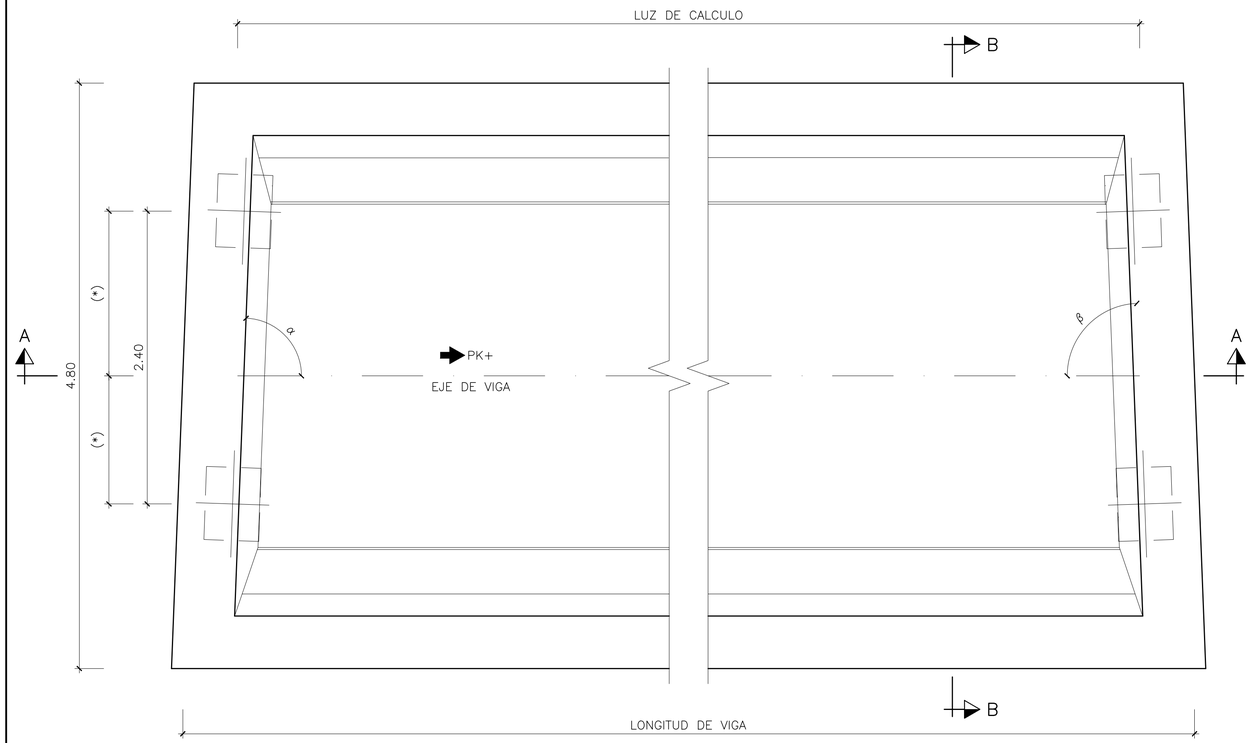
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 28 de 39

1:250 (0 2.5 5.0 7.5m)
1:40 (0 0.5 1.0 1.5m)

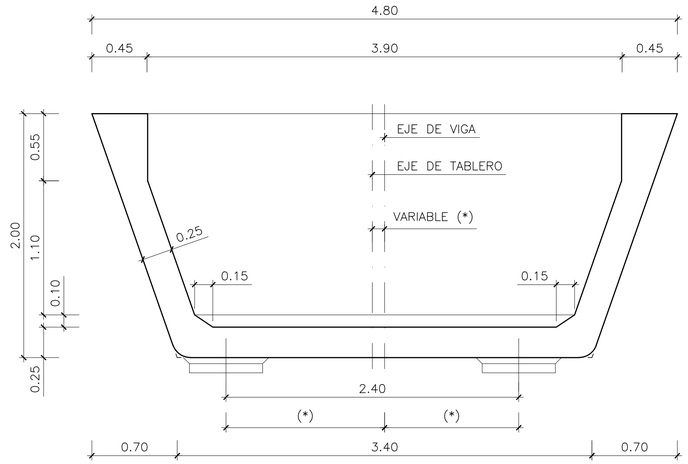
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA IZ UIERDA
REPLANTEO

Abril
2021

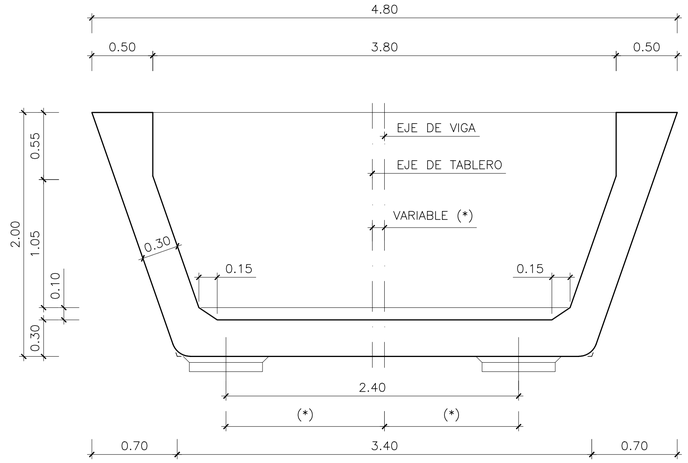


PLANTA VIGA TIPO
ESCALA 1:25

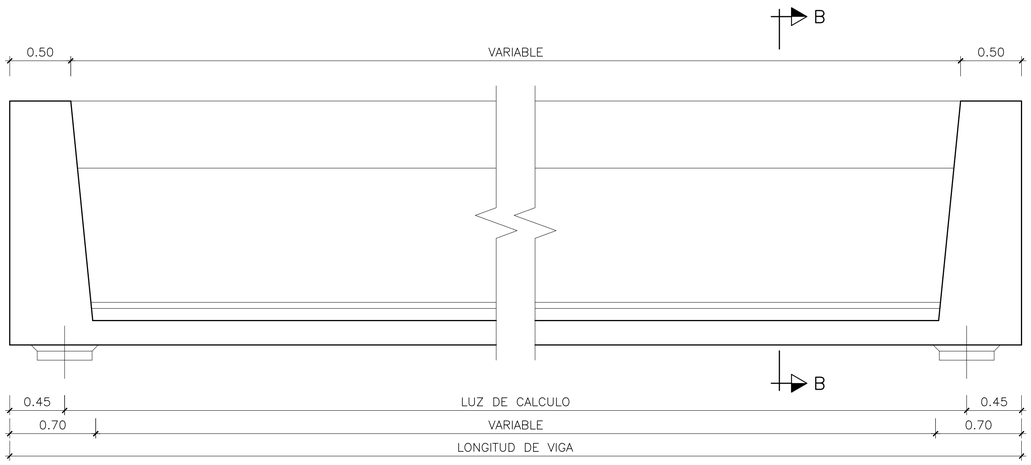
NOTA:
(*) VARIABLE SEGÚN VANOS.
VER EN PLANO DE REPLANTEO DE TABLERO.



SECCION B–B. VIGAS 23m Y 35m
ESCALA 1:25



SECCION B–B. VIGAS 40m
ESCALA 1:25



SECCION A–A
ESCALA 1:25

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

DEFINICIÓN DE VIGAS

	L. CALCULO EJE (m)	L. VIGA EJE (m)	ANGULO α	ANGULO β
VANO–1	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–2	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–3	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–4	38.90	39.90	89.86°	88.23°
VANO–5	38.90	39.90	87.59°	87.06°
VANO–6	38.90	39.90	87.75°	87.67°
VANO–7	33.90	34.90	87.49°	87.93°
VANO–8	33.90	34.90	87.56°	87.86°
VANO–9	33.90	34.90	87.62°	87.80°
VANO–10	33.90	34.90	87.68°	87.73°
VANO–11	33.90	34.90	87.75°	87.67°
VANO–12	33.90	34.90	87.81°	87.60°
VANO–13	33.90	34.90	87.88°	87.54°
VANO–14	33.90	34.90	87.94°	87.47°
VANO–15	38.90	39.90	87.68°	87.74°
VANO–16	21.90	22.90	88.18°	88.76°
VANO–17	38.90	39.90	87.18°	87.48°
VANO–18	21.90	22.90	88.42°	88.52°

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

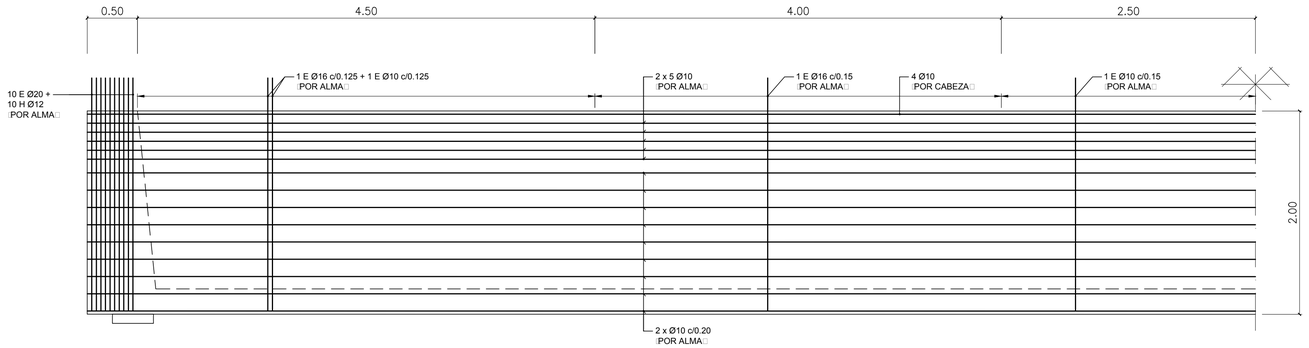
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 29 de 39

1:25
0 25 50 75cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

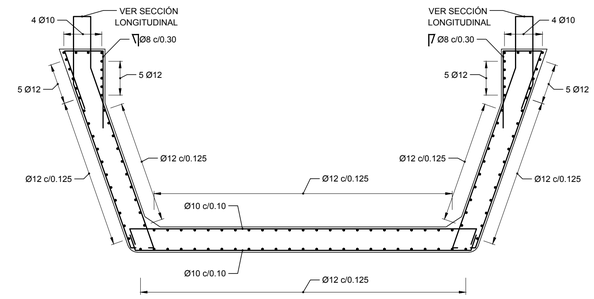
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS CALZADA IZQUIERDA
FORMAS

Abril
2021



SECCIÓN LONGITUDINAL POR ALMA DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30

NOTAS DE PRETENSADO

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

TIPO DE CABLE	ÁREA NETA DEL ACERO	PESO POR METRO
1 CABLE de 0.6"	140 mm²	1,10 Kg/m

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

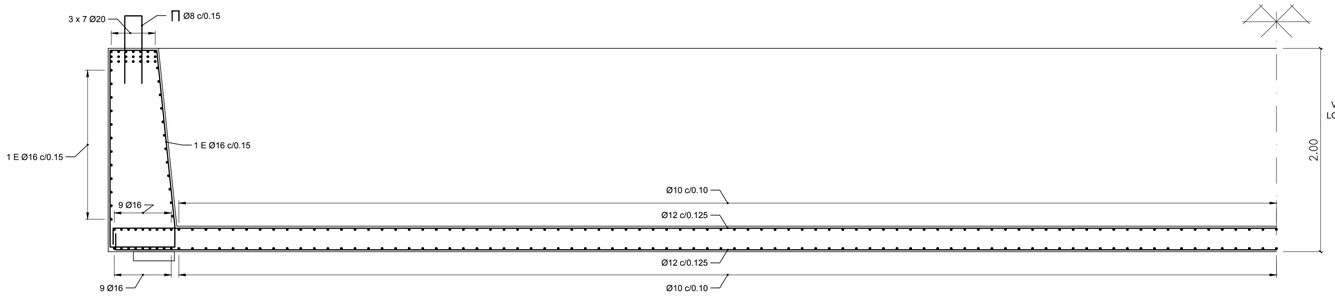
TENSIÓN GARANTIZADA DE ROTURA	TENSIÓN MÍNIMA AL 0,2 %	RELAJACIÓN MÁXIMA A LAS 1.000 HORAS
190 Kg/mm²	170 Kg/mm²	2 %

- EL ESFUERZO INICIAL DE TESADO SERÁ DE 19,53 Tn POR CABLE (DE 0,6") MEDIDO DETRÁS DEL ANCLAJE.
- NO SE REALIZARÁ LA TRANSFERENCIA DE PRETENSADO HASTA QUE EL HORMIGÓN DE LA VIGA ALCANCE UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA SUPERIOR A 40 MPa.
- TODO LO QUE NO SE INDICA EXPLICITAMENTE EN LOS PLANOS, SE REGIRÁ POR LA EHE.

NOTA:

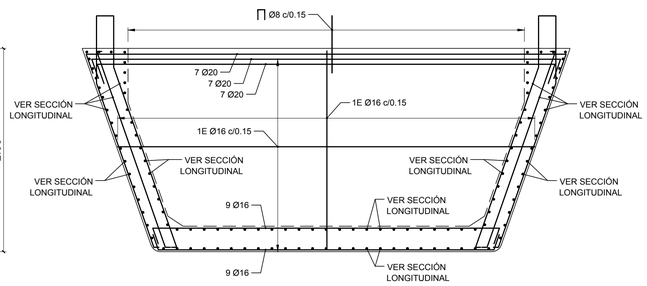
- LOS RECUBRIMIENTOS Y LAS LONGITUDES DE SOLAPE SERÁN LAS CORRESPONDIENTES INDICADAS EN LA EHE.

TABLA DE LONGITUDES DE VIGA		
VANO	1/2 L Viga (m)	L. Viga (m)
1	11,40	22,80



SECCIÓN LONGITUDINAL POR EJE DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN POR DIAFRAGMA

ESCALA: 1:30

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

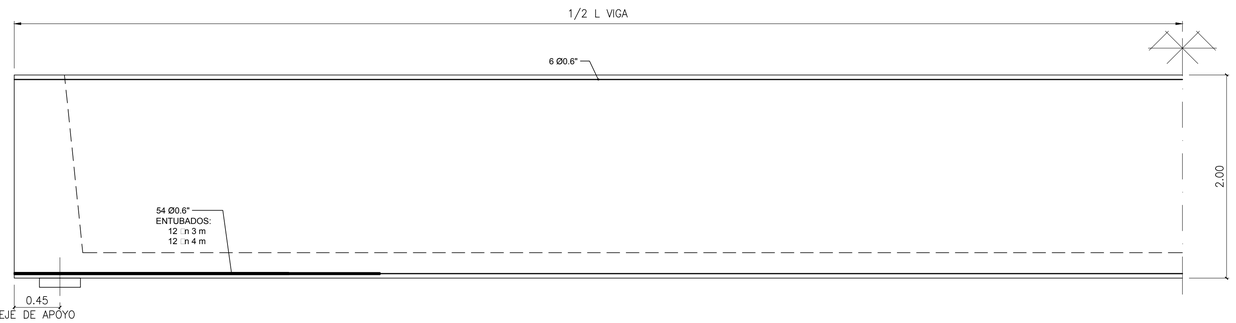
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

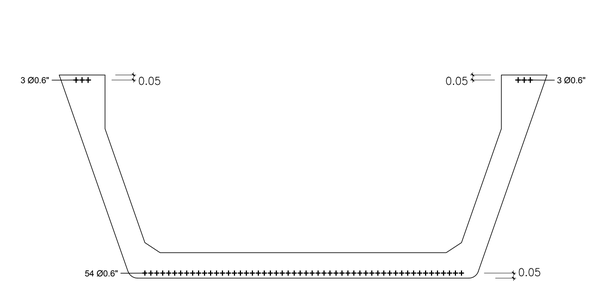
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



SECCIÓN LONGITUDINAL. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

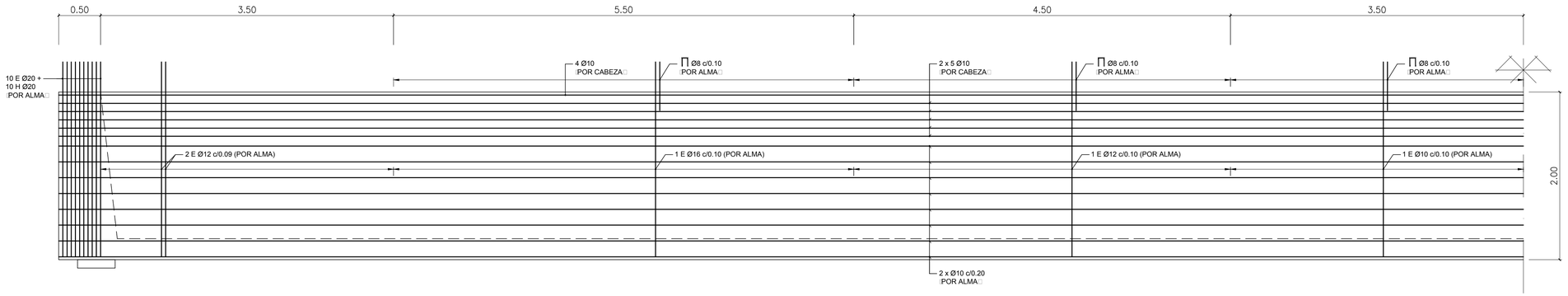
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 30 de 39

1:30 (0 0,5 1m)

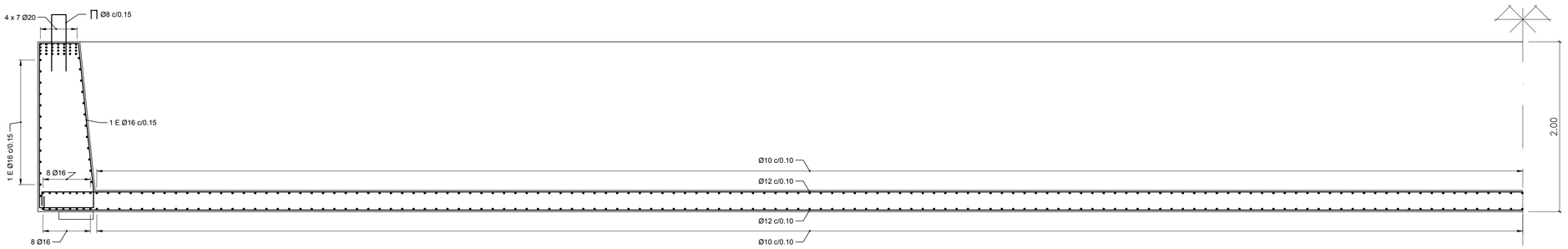
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS L□ 23m.
ARMADURA

Abril 2021



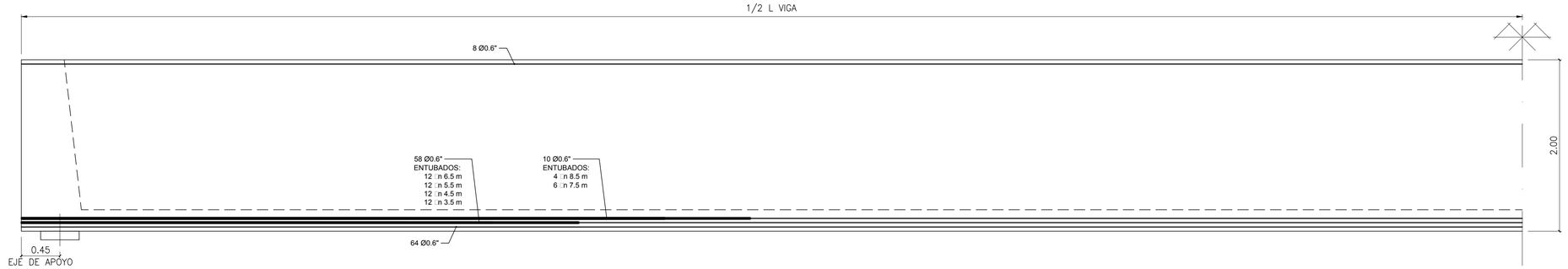
SECCIÓN LONGITUDINAL POR ALMA DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



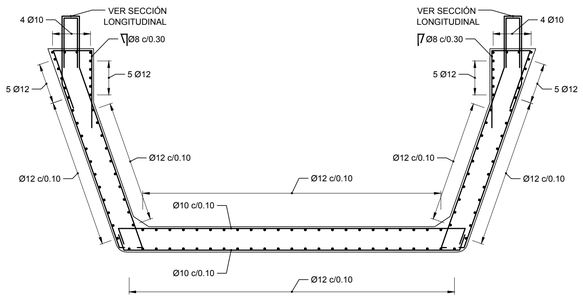
SECCIÓN LONGITUDINAL POR EJE DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



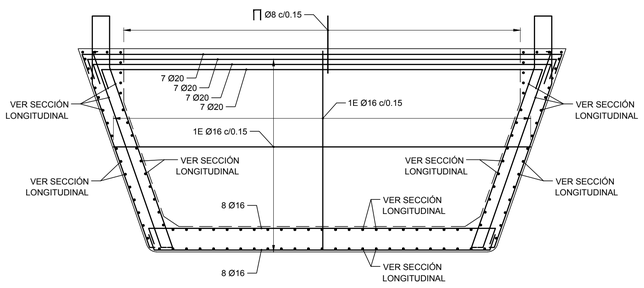
SECCIÓN LONGITUDINAL. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN POR DIAFRAGMA

ESCALA: 1:30

SECCIÓN TIPO. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30

NOTAS DE PRETENSADO

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

TIPO DE CABLE	ÁREA NETA DEL ACERO	PESO POR METRO
1 CABLE de 0.6"	140 mm²	1,10 Kg/m

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

TENSIÓN GARANTIZADA DE ROTURA	TENSIÓN MÍNIMA AL 0,2 %	RELAJACIÓN MÁXIMA A LAS 1.000 HORAS
190 Kg/mm²	170 Kg/mm²	2 %

- EL ESFUERZO INICIAL DE TESADO SERÁ DE 19,53 Tn POR CABLE (DE 0,6") MEDIDO DETRÁS DEL ANCLAJE.
- NO SE REALIZARÁ LA TRANSFERENCIA DE PRETENSADO HASTA QUE EL HORMIGÓN DE LA VIGA ALCANCE UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA SUPERIOR A 40 MPa.
- TODO LO QUE NO SE INDICA EXPLICITAMENTE EN LOS PLANOS, SE REGIRÁ POR LA EHE.

NOTA:

- LOS RECUBRIMIENTOS Y LAS LONGITUDES DE SOLAPE SERÁN LAS CORRESPONDIENTES INDICADAS EN LA EHE.

TABLA DE LONGITUDES DE VIGA		
VANO	1/2 L Viga (m)	L. Viga (m)
1	17,40	34,80

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

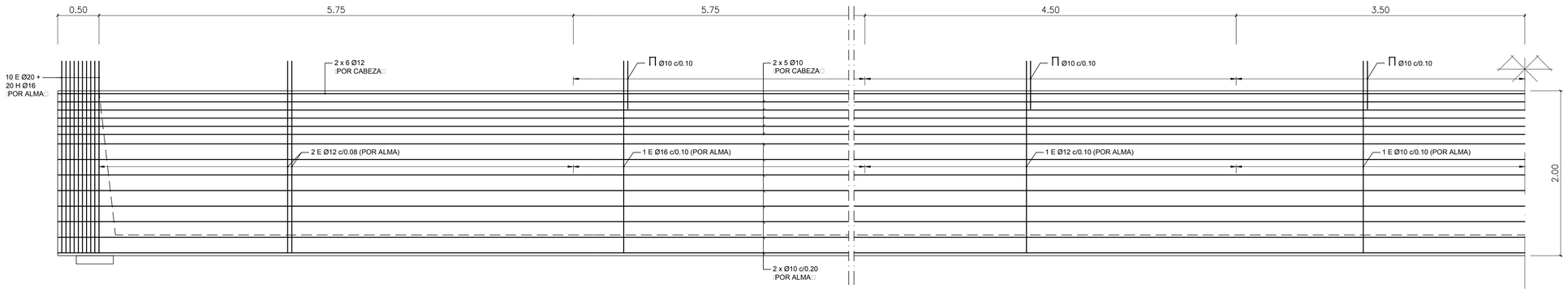
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.1
Hoja 31 de 39

1:30
0 0,5 1m

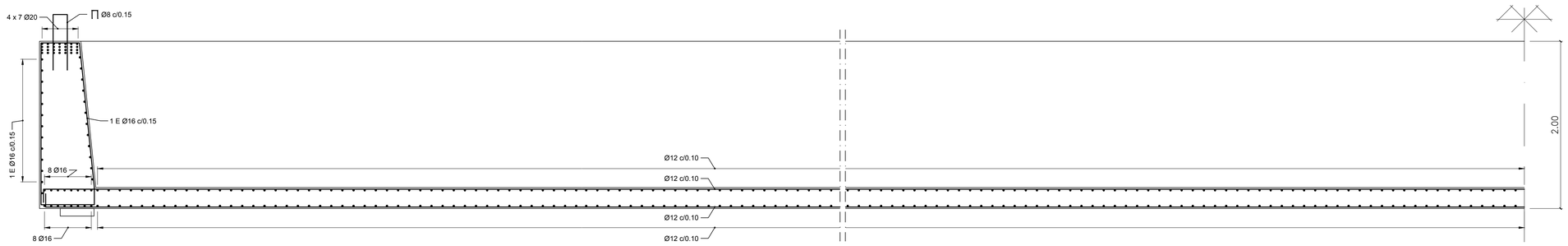
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS L= 35m.
ARMADURA

Abril 2021



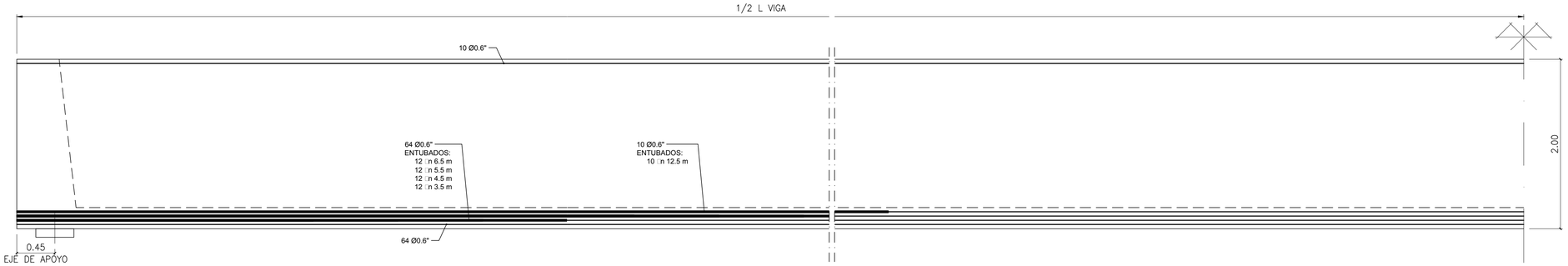
SECCIÓN LONGITUDINAL POR ALMA DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



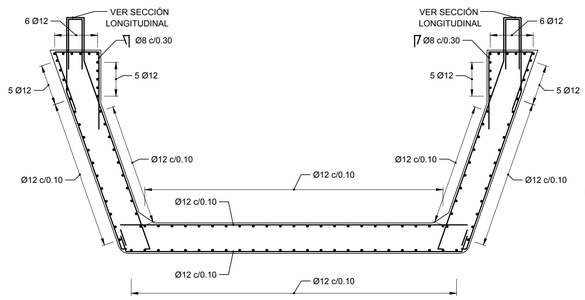
SECCIÓN LONGITUDINAL POR EJE DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



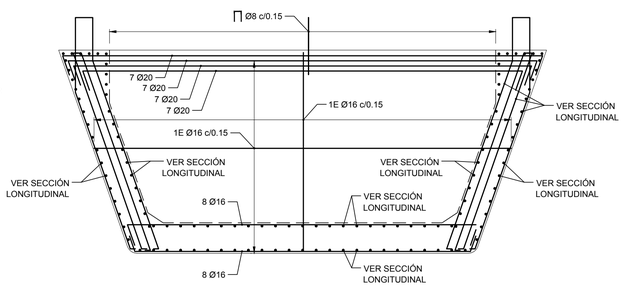
SECCIÓN LONGITUDINAL. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30



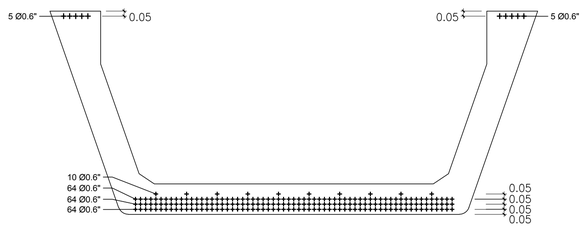
SECCIÓN TIPO. ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN POR DIAFRAGMA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30

NOTAS DE PRETENSADO

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

TIPO DE CABLE	ÁREA NETA DEL ACERO	PESO POR METRO
1 CABLE de 0.6"	140 mm²	1,10 Kg/m

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

TENSIÓN GARANTIZADA DE ROTURA	TENSIÓN MÍNIMA AL 0,2 %	RELAJACIÓN MÁXIMA A LAS 1.000 HORAS
190 Kg/mm²	170 Kg/mm²	2 %

- EL ESFUERZO INICIAL DE TESADO SERÁ DE 19,53 Tn POR CABLE (DE 0,6") MEDIDO DETRÁS DEL ANCLAJE.
- NO SE REALIZARÁ LA TRANSFERENCIA DE PRETENSADO HASTA QUE EL HORMIGÓN DE LA VIGA ALCANCE UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA SUPERIOR A 46 MPa.
- TODO LO QUE NO SE INDICA EXPLICITAMENTE EN LOS PLANOS, SE REGIRÁ POR LA EHE.

NOTA:

- LOS RECUBRIMIENTOS Y LAS LONGITUDES DE SOLAPE SERÁN LAS CORRESPONDIENTES INDICADAS EN LA EHE.

TABLA DE LONGITUDES DE VIGA		
VANO	1/2 L Viga (m)	L. Viga (m)
1	19,90	39,80

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.1

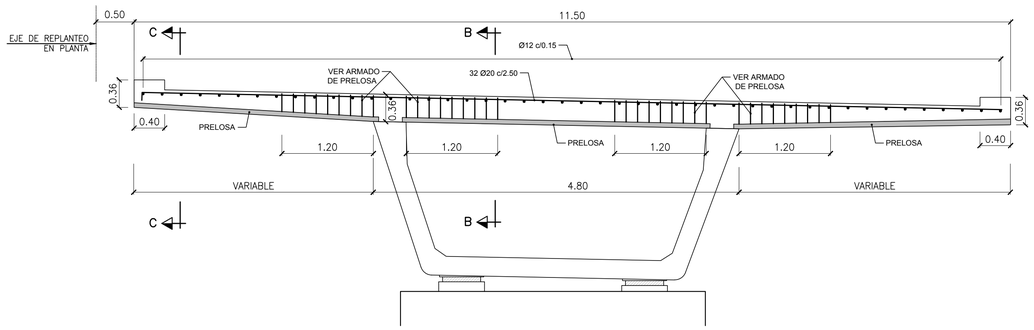
Hoja 32 de 39

1:30

0 0.5 1m

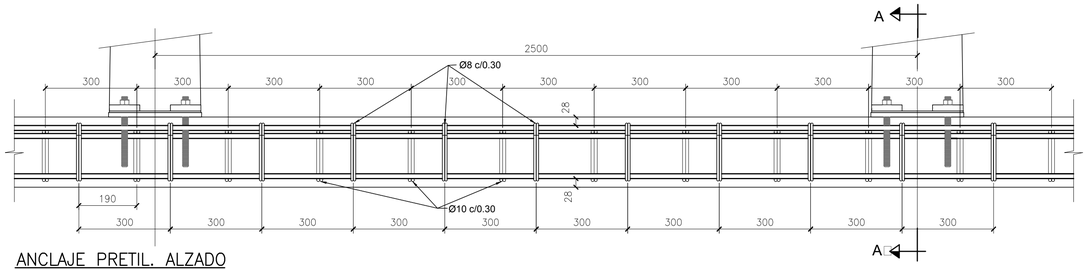
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS LΠ 40m.
ARMADURA

Abril 2021



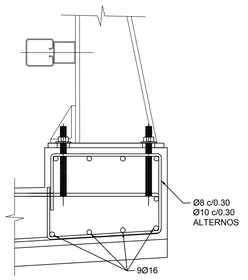
SECCION A–A. ARMADURA DE TABLERO

ESCALA 1:40



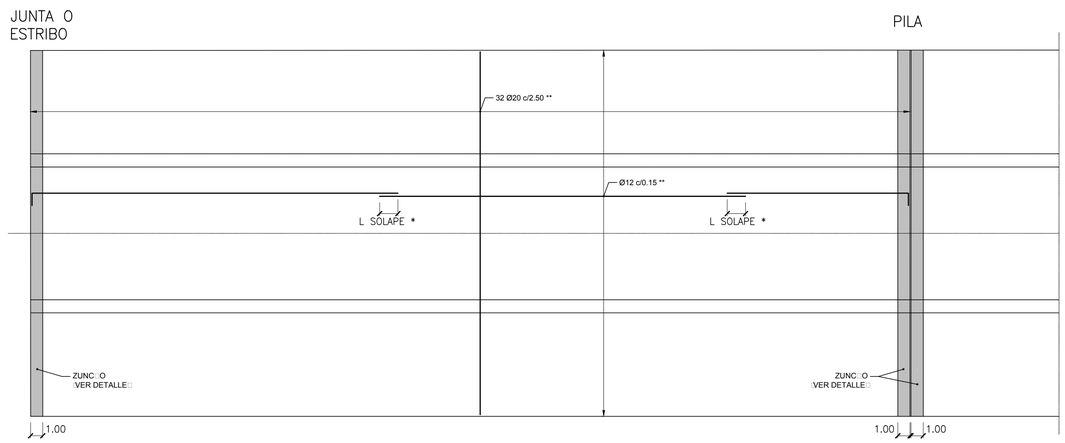
ANCLAJE PRETIL. ALZADO

ESCALA 1:10



ANCLAJE PRETIL (A–A')

ESCALA 1:10

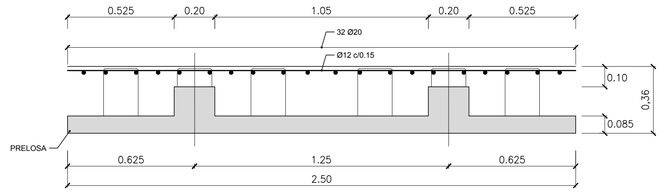


PLANTA ARMADURA DE LOSA

ESCALA 1:100

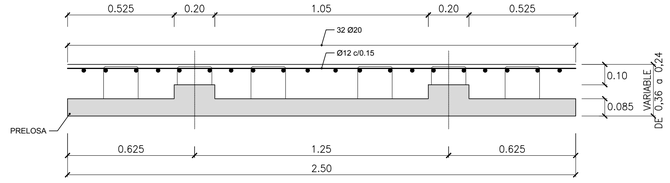
* NÚMERO DE SOLAPES VARIABLE SEGÚN LONGITUD DEL VANO.

** ARMADURA SUPERIOR. ARMADURA INFERIOR DEFINIDAD CON ARMADO DE PRELOSAS.



SECCIÓN B–B

ESCALA 1:15



SECCIÓN C–C

ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

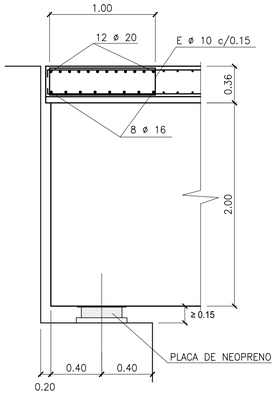
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

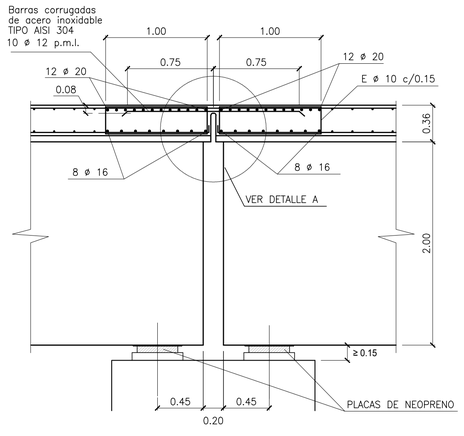
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



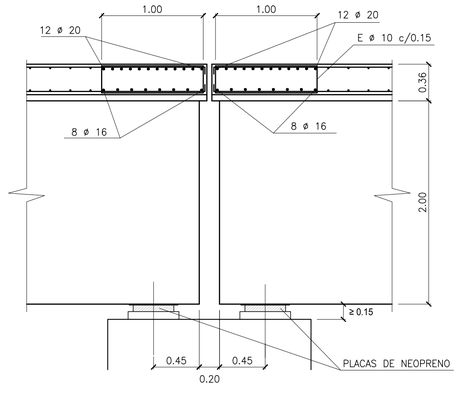
REFUERZO EN EXTREMO DEL TABLERO

ESCALA 1:30



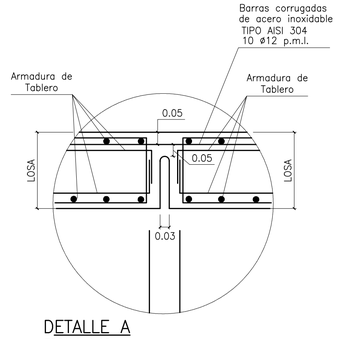
SECCION EN CONTINUIDAD DE TABLEROS

ESCALA 1:30



SECCION EN JUNTA DE DILATACION

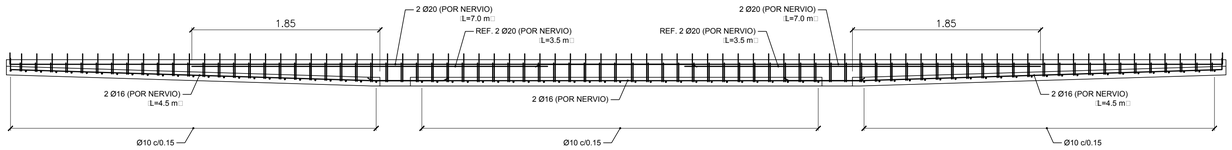
ESCALA 1:30



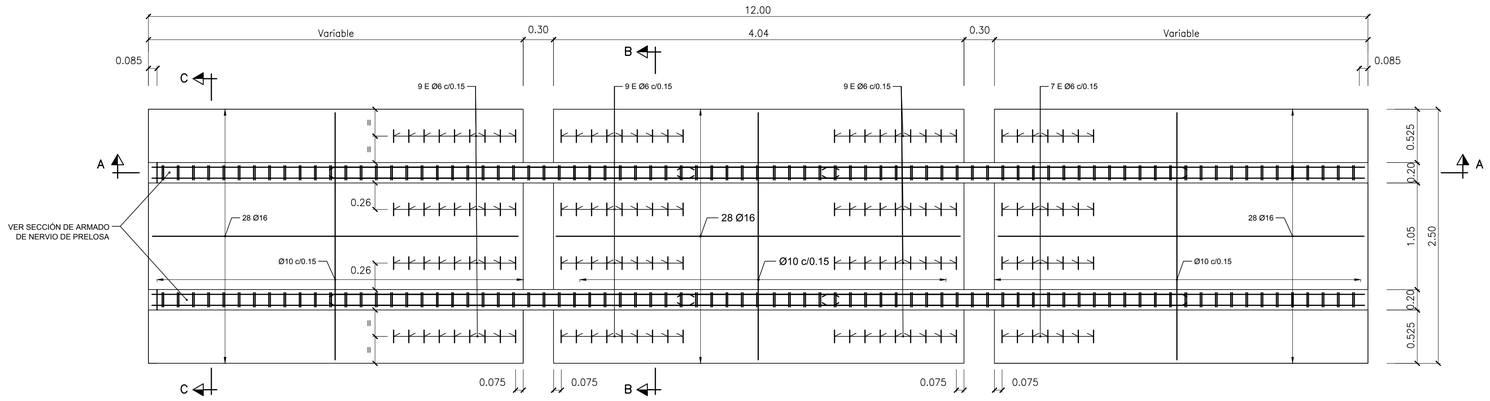
DETALLE A

ESCALA 1:10

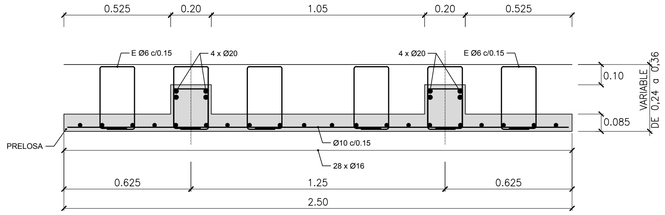
NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 33 de 39
VARIAS	ESTRUCTURAS VIADUCTO PRELOSAS □ TABLERO CALZADA DERECHA FORMAS □ ARMADURAS □□			Abril 2021



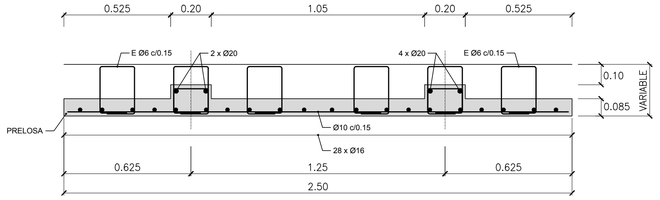
SECCIÓN A–A. ARMADURA EN NERVIO DE PRELOSA
ESCALA: 1:30



PLANTA ARMADURA DE PRELOSA
ESCALA: 1:30

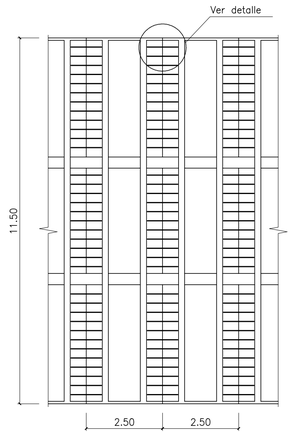


SECCIÓN B–B
ESCALA 1:15

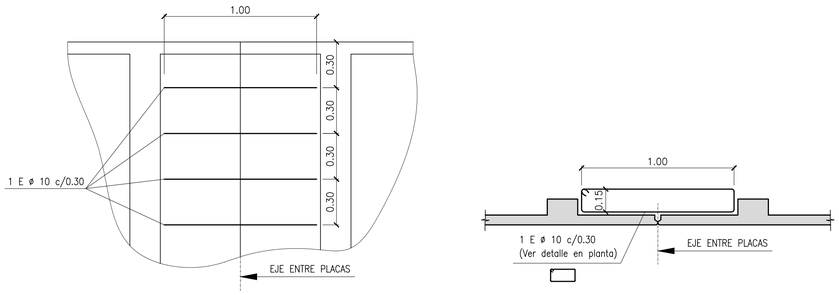


SECCIÓN C–C
ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40



PLANTA DE ARMADURA DE COSIDO DE JUNTAS
ESCALA: 1:100

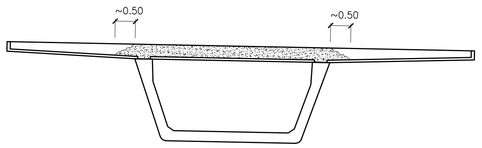


PLANTA

SECCIÓN

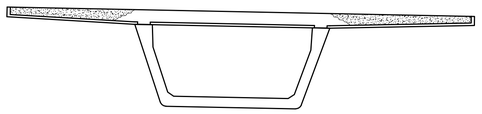
DETALLES ARMADURA COSIDO DE JUNTAS ENTRE PLACAS NERVADAS
ESCALA: 1:20

PRIMERA FASE DE HORMIGONADO



Entre el hormigonado de las fases I y II deberán transcurrir al menos 24 horas.
Y la resistencia del hormigón deberá ser como mínimo fck ⩾20 MPa

SEGUNDA FASE DE HORMIGONADO



Nota: MUY IMPORTANTE El tiempo transcurrido entre el montaje de prelosas y el hormiogonado de losa en fase I debe ser, el mínimo indispensable con el objeto de minimizar las flechas en sección inicial.

DETALLE FASES DE HORMIGONADO DE LOSA
ESCALA 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

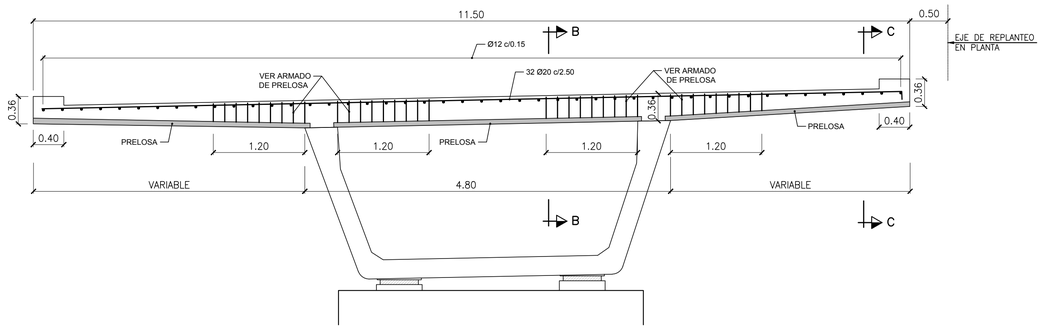
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 34 de 39

VARIAS

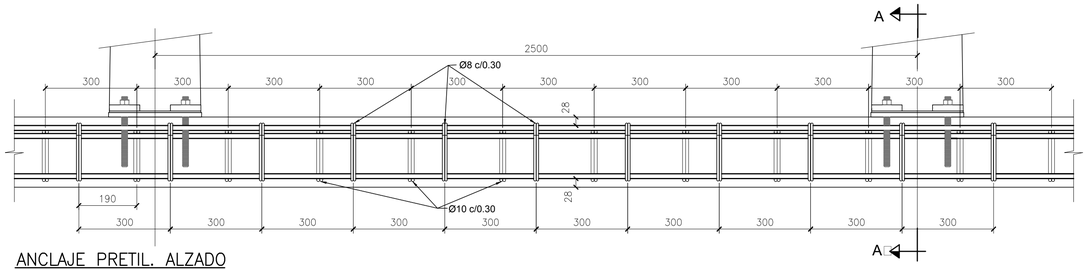
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PRELOSAS TABLERO CALZADA DERECHA
FORMAS ARMADURA

Abril
2021



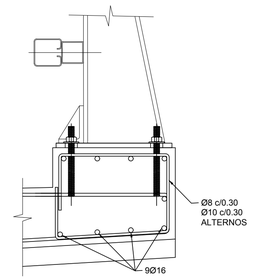
SECCION A–A. ARMADURA DE TABLERO

ESCALA 1:40



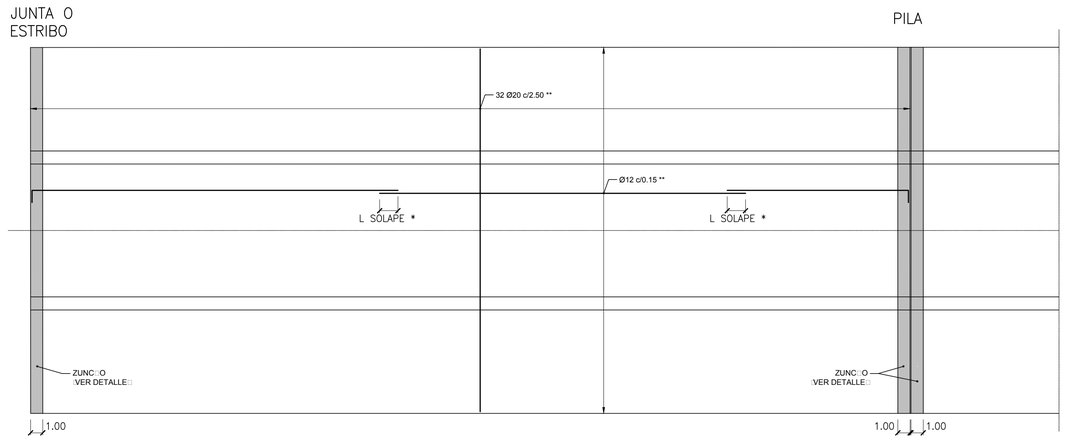
ANCLAJE PRETIL. ALZADO

ESCALA 1:10



ANCLAJE PRETIL (A–A')

ESCALA 1:10

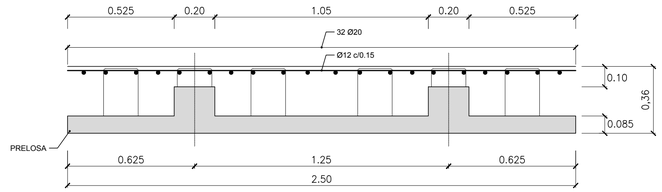


PLANTA ARMADURA DE Llosa

ESCALA 1:100

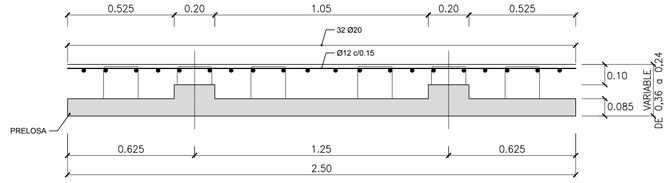
* NÚMERO DE SOLAPES VARIABLE SEGÚN LONGITUD DEL VANO.

** ARMADURA SUPERIOR. ARMADURA INFERIOR DEFINIDAD CON ARMADO DE PRELOSAS.



SECCIÓN B–B

ESCALA 1:15



SECCIÓN C–C

ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

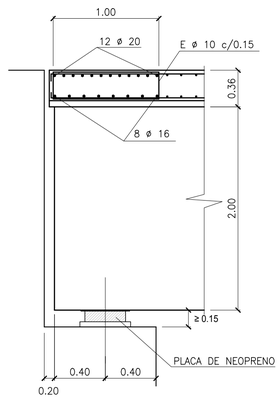
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

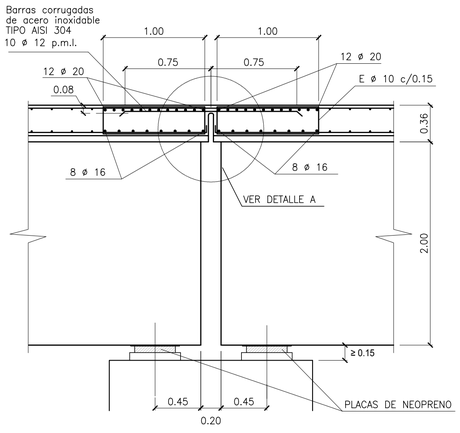
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



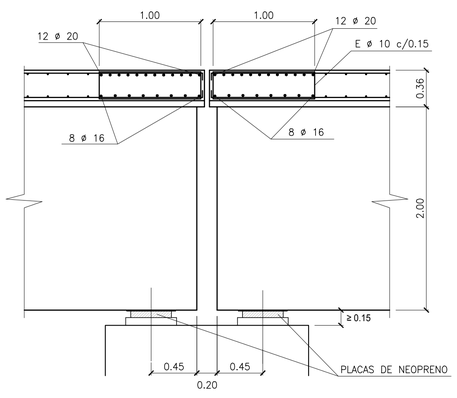
REFUERZO EN EXTREMO DEL TABLERO

ESCALA 1:30



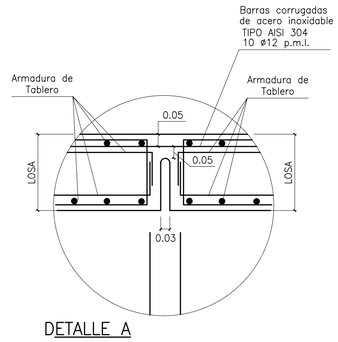
SECCION EN CONTINUIDAD DE TABLEROS

ESCALA 1:30



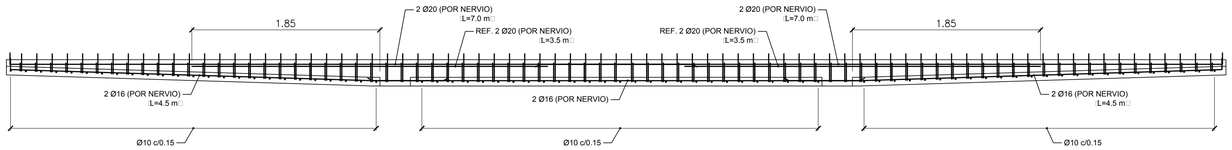
SECCION EN JUNTA DE DILATACION

ESCALA 1:30

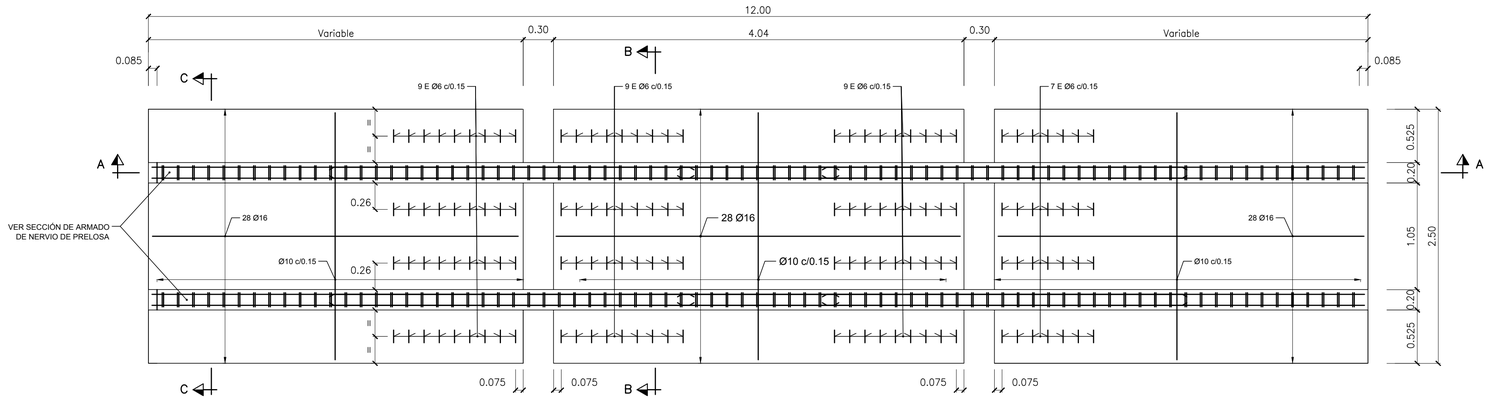


DETALLE A

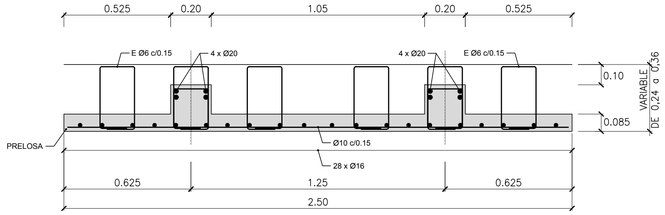
ESCALA 1:10



SECCIÓN A–A. ARMADURA EN NERVIO DE PRELOSA
ESCALA: 1:30



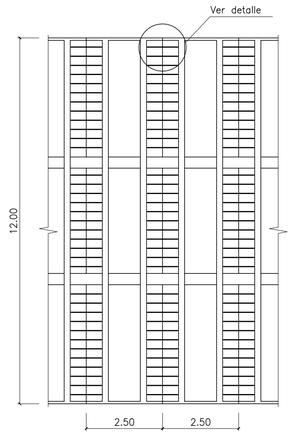
PLANTA ARMADURA DE PRELOSA
ESCALA: 1:30



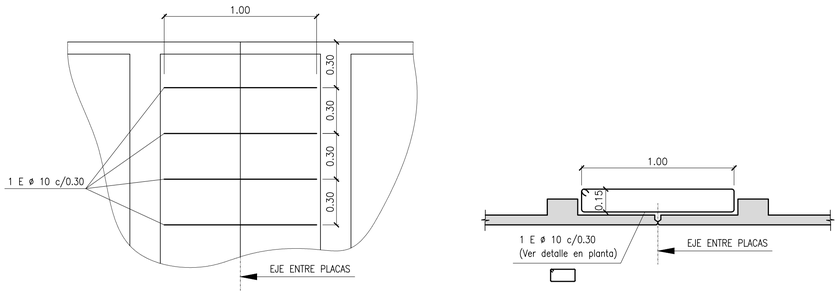
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:15

SECCIÓN C–C
ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40



PLANTA DE ARMADURA DE COSIDO DE JUNTAS
ESCALA: 1:100

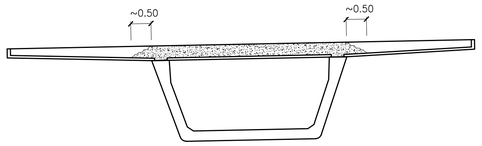


PLANTA

SECCIÓN

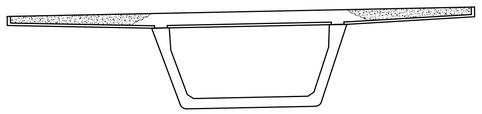
DETALLES ARMADURA COSIDO DE JUNTAS ENTRE PLACAS NERVADAS
ESCALA: 1:20

PRIMERA FASE DE HORMIGONADO



Entre el hormigonado de las fases I y II deberán transcurrir al menos 24 horas.
Y la resistencia del hormigón deberá ser como mínimo fck ⩾20 MPa

SEGUNDA FASE DE HORMIGONADO



Nota: MUY IMPORTANTE El tiempo transcurrido entre el montaje de prelosas y el hormiogonado de losa en fase I debe ser, el mínimo indispensable con el objeto de minimizar las flechas en sección inicial.

DETALLE FASES DE HORMIGONADO DE LOSA
ESCALA 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

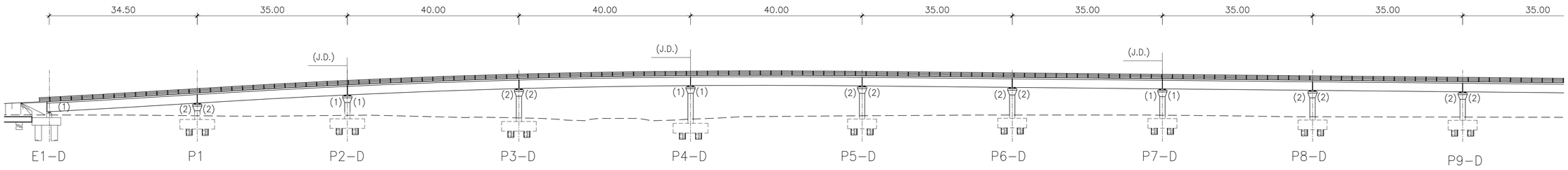
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 36 de 39

VARIAS

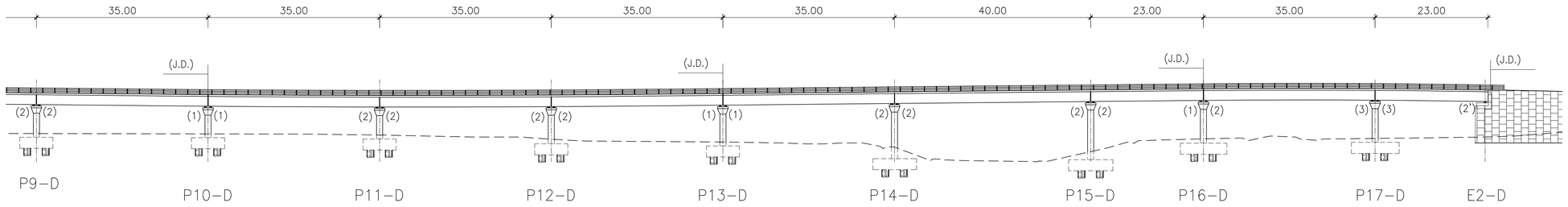
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PRELOSAS □ TABLERO CALZADA IZ□ UIERDA
FORMAS □ ARMADURA □I□

Abril
2021



ALZADO FASE–2 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500



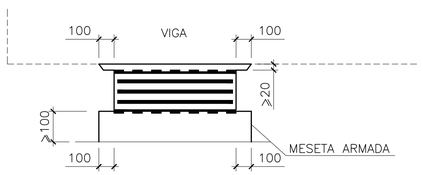
ALZADO FASE–2 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

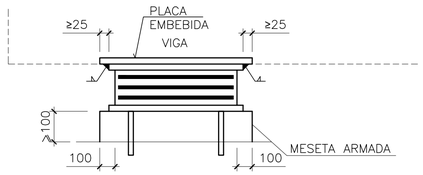
APOYOS DE NEOPRENO

(1) – 600 x 500 x 160 (115)
(2) – 600 x 500 x 100 (71)
(2') –600 x 500 x 126 (71) ANCLADO
(3) – 600 x 500 x 70 (49)



APOYO DE NEOPRENO GOFRADO

S/E



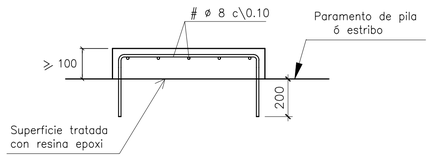
APOYO DE NEOPRENO ANCLADO

S/E

(I) NOTA: – Mesetas de mortero de alta resistencia sin retracción.

IMPORTANTE: – Cara superior plana y horinzontal en las dos direcciones. Acabado superficial con rugosidad fina.

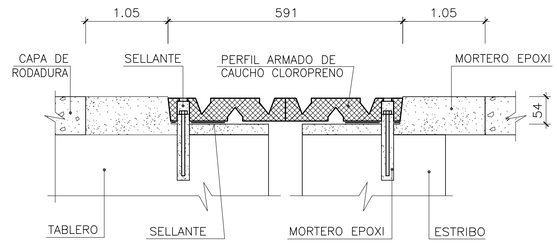
(II) NOTA:
- No montar los neoprenos en seco.
- Extender una capa de lechada con consistencia plastica–fluida de espesor 0.5–1 cm., sobre la meseta de nivelación al colocar el apoyo.
- Acabado el montaje de la viga limpiar el entorno del neopreno, para dejar libertad de distorsión horizontal al mismo.



DETALLE MESETA ARMADA (espesor ⩾ 10 cm)

S/E

NOTA– La dimensión de la meseta excederá 10 cm. por cada lado a la placa de neopreno



MOVIMIENTOS MÁXIMOS EN JUNTAS			
LOCALIZACIÓN JUNTA	APERTURA (mm)	CIERRE (mm)	RECORRIDO (mm)
ESTRIBOS	49	–32	81
PILAS	126	–72	198

JUNTA DE DILATACION

SIN ESCALA
COTAS EN MILIMETROS

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA

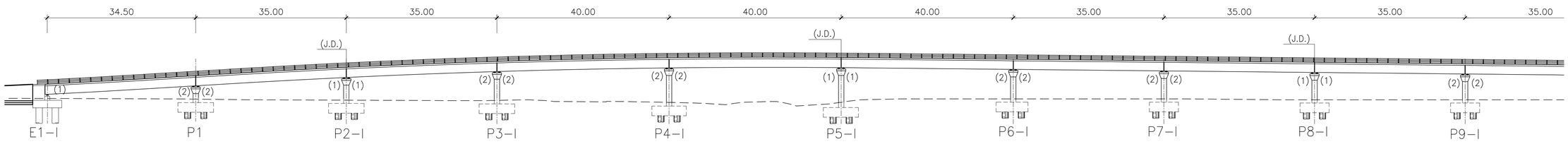
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

1:500
0 5 10 15m

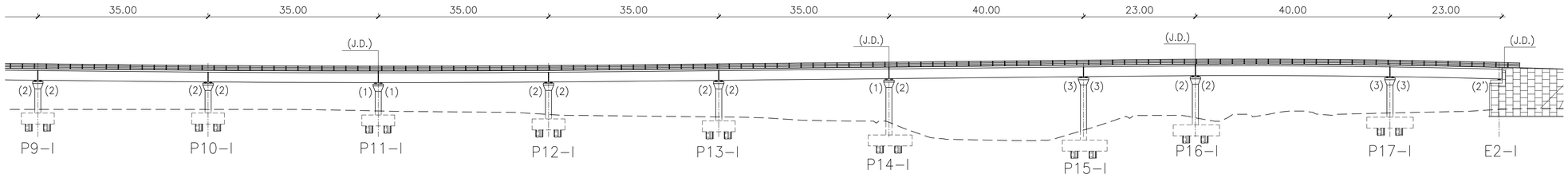
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
APO OS UNTAS CALZADA DERECHA

Abril 2021



ALZADO FASE–1 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500



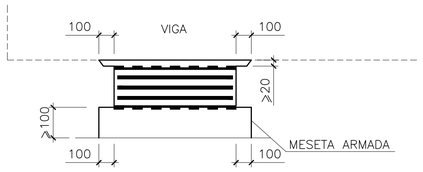
ALZADO FASE–1 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

APOYOS DE NEOPRENO

(1) – 600 x 500 x 160 (115)
(2) – 600 x 500 x 100 (71)
(2') –600 x 500 x 126 (71) ANCLADO
(3) – 600 x 500 x 70 (49)



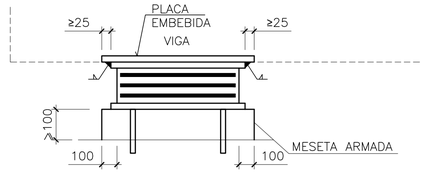
APOYO DE NEOPRENO GOFRADO

S/E

(I) NOTA: – Mesetas de mortero de alta resistencia sin retracción.

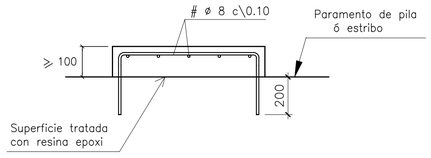
IMPORTANTE: – Cara superior plana y horinzontal en las dos direcciones. Acabado superficial con rugosidad fina.

(II) NOTA:
– No montar los neoprenos en seco.
– Extender una capa de lechada con consistencia plastica–fluida de espesor 0.5–1 cm., sobre la meseta de nivelación al colocar el apoyo.
– Acabado el montaje de la viga limpiar el entorno del neopreno, para dejar libertad de distorsión horizontal al mismo.



APOYO DE NEOPRENO ANCLADO

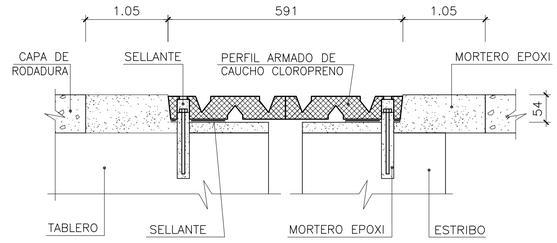
S/E



DETALLE MESETA ARMADA (espesor ⩾ 10 cm)

S/E

NOTA– La dimensión de la meseta excederá 10 cm. por cada lado a la placa de neopreno



MOVIMIENTOS MÁXIMOS EN JUNTAS			
LOCALIZACIÓN JUNTA	APERTURA (mm)	CIERRE (mm)	RECORRIDO (mm)
ESTRIBOS	49	–32	81
PILAS	126	–72	198

JUNTA DE DILATACION

SIN ESCALA
COTAS EN MILIMETROS

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

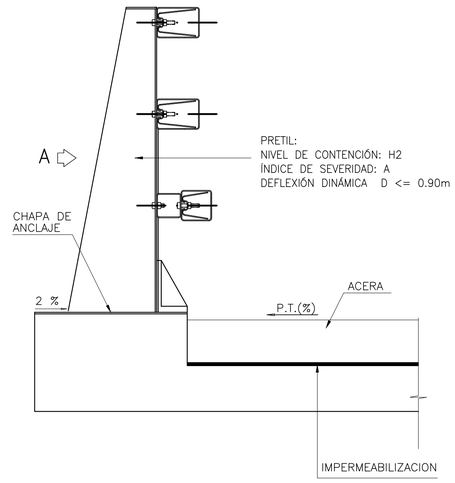
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 38 de 39

1:500
0 5 10 15m

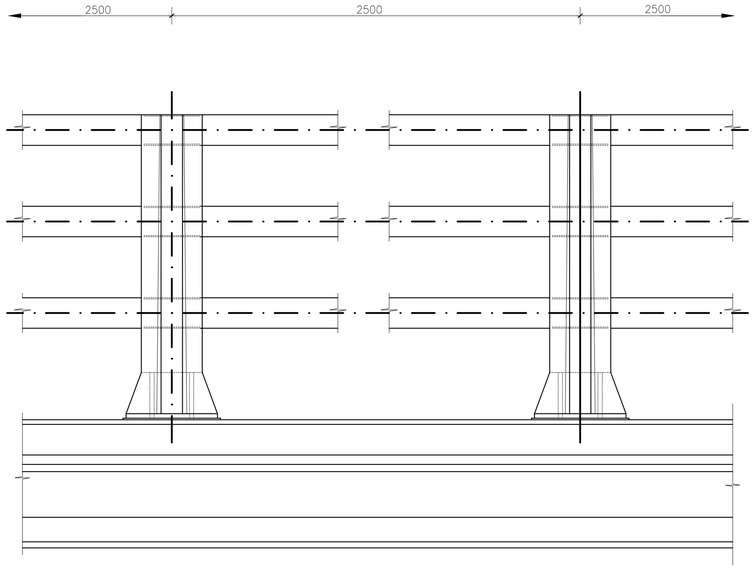
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
APO OS UNTAS CALZADA IZ UIERDA

Abril 2021



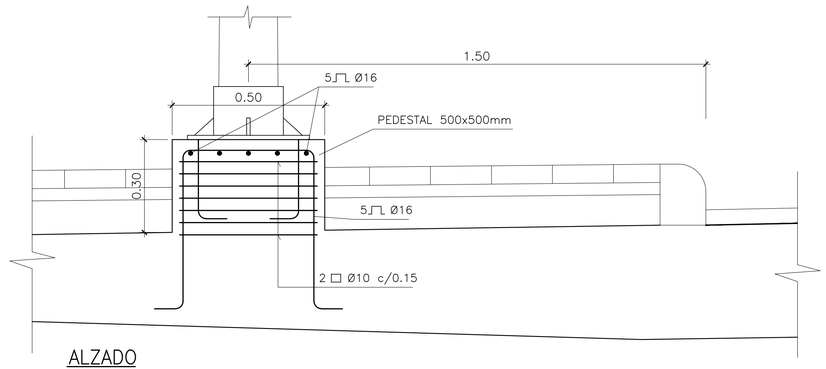
DETALLE DE PRETIL.

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

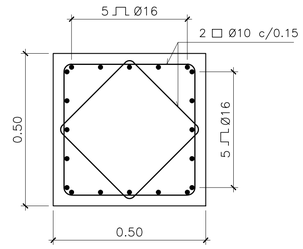


ALZADO POR A

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS).



ALZADO



PLANTA

DETALLE DE ZÓCALO DE LUMINARIA

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL−150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA−30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP−55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP−50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA−35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM−20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA−30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

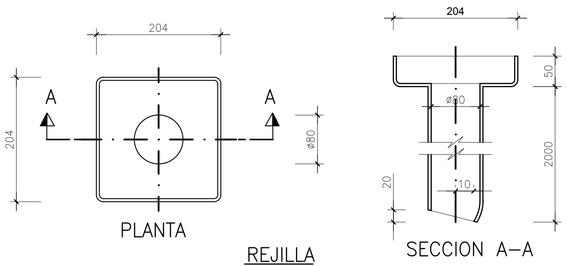
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

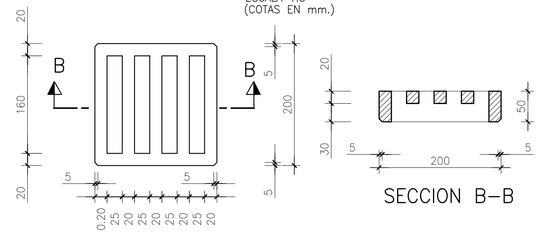
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



REJILLA

ESCALA 1:5
(COTAS EN mm.)

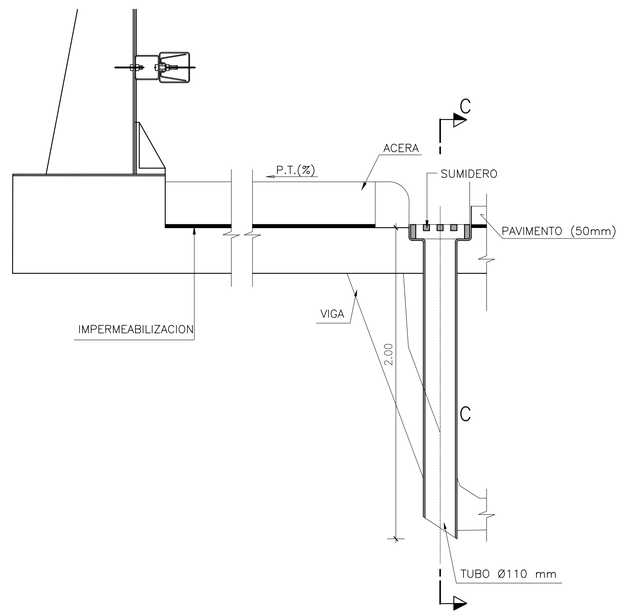


SUMIDERO

ESCALA 1:5
(COTAS EN mm.)

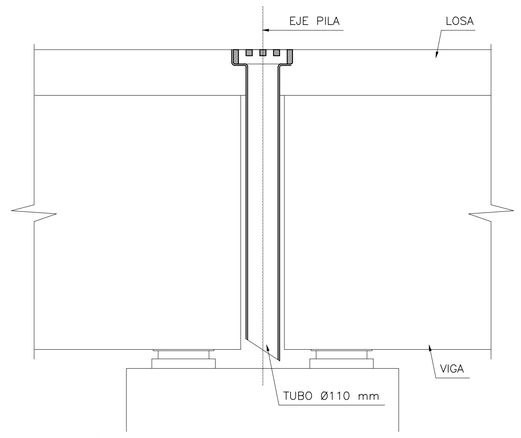
NOTA:

LA JUNTA DE DILATACION DE LA IMPOSTA Y DE LA ACERA SE SITUARA EN LA MISMA SECCION DE LA JUNTA DEL TABLERO



DETALLE DE PRETIL CON SUMIDERO.

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCIÓN C−C

ESCALA 1:10

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

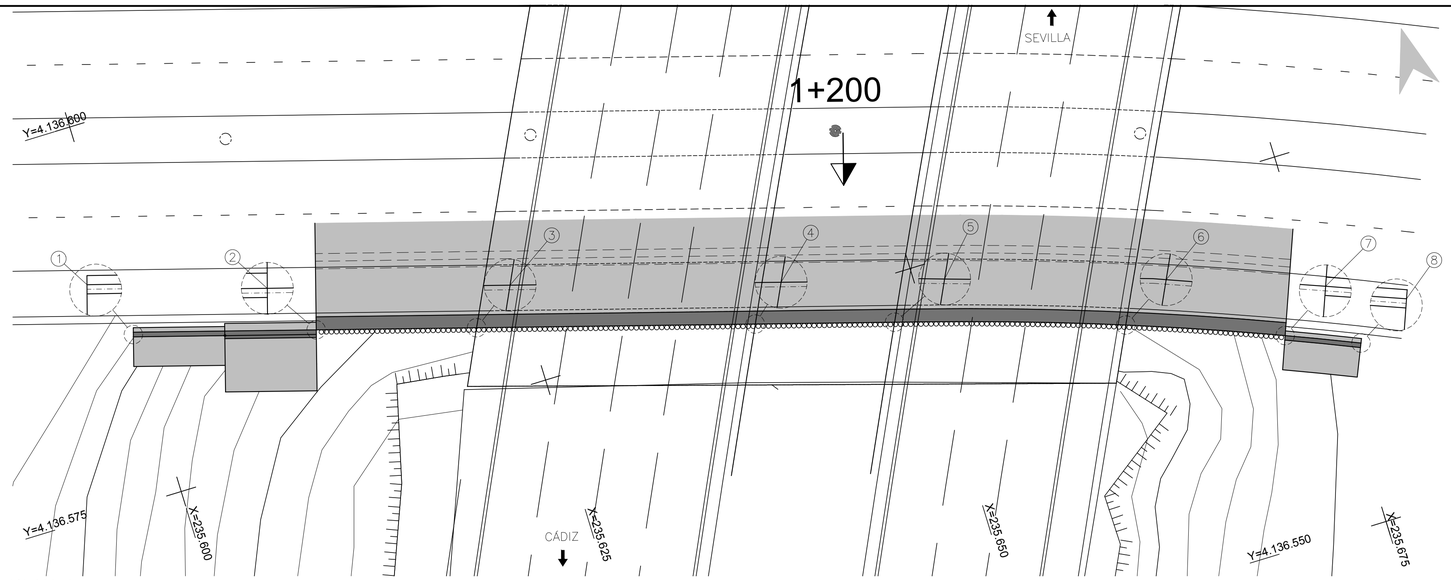
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 39 de 39

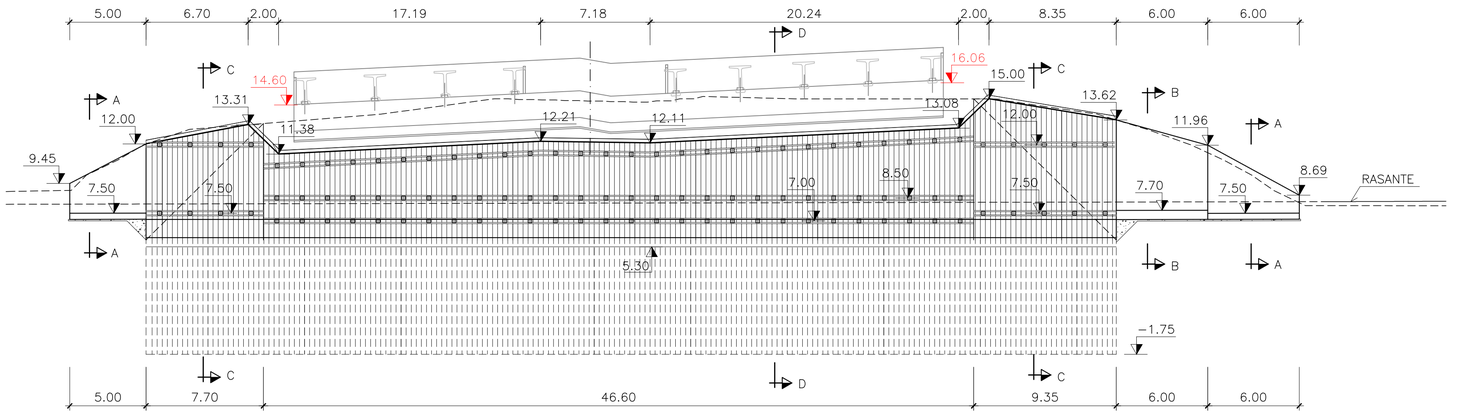
1:10
0 10 20 30cm
1:5
0 5 10 15cm

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
DETALLES

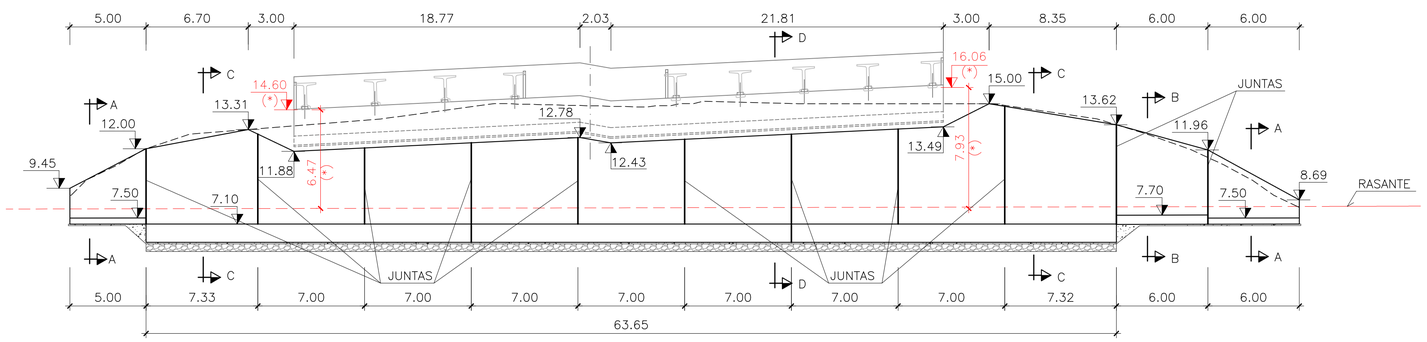
Abril
2021



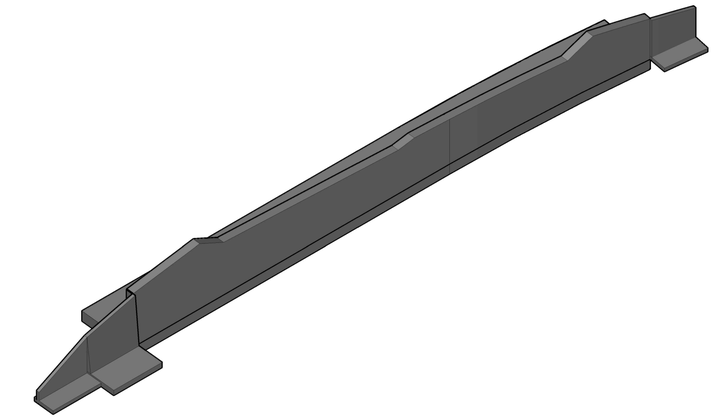
PLANTA
ESCALA 1/200



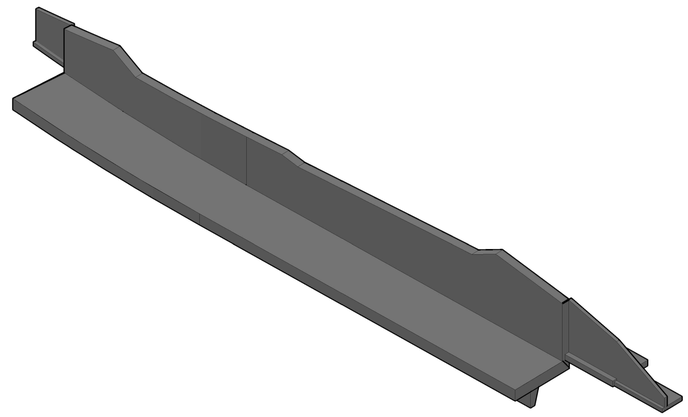
ALZADO PROVISIONAL
ESCALA 1/200



ALZADO DEFINITIVO
ESCALA 1/200



VISTA 3D DEL MURO DEFINITIVO DESDE TRASDÓS



VISTA 3D DEL MURO DEFINITIVO DESDE INTRADÓS

CUADRO DE REPLANTEO		
PUNTO	X	Y
1	235600.056	4136585.909
2	235611.571	4136582.552
3	235621.674	4136579.606
4	235639.224	4136574.489
5	235647.996	4136571.931
6	235662.446	4136567.318
7	235672.241	4136563.601
8	235676.856	4136561.676

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES Y MICROPILOTES	□A-25 B 20 II□
HORMIGÓN ARMADO ESTRUCTURAL	□A-25 B 20 II□
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NOTA:

- SE HAN REPRESENTADO LOS ALZADOS DESARROLLADOS DEL MURO.
- LOS PUNTOS INDICADOS SON AQUELLOS DONDE SE PRODUCE UN QUIEBRO EN EL ALZADO.
- (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

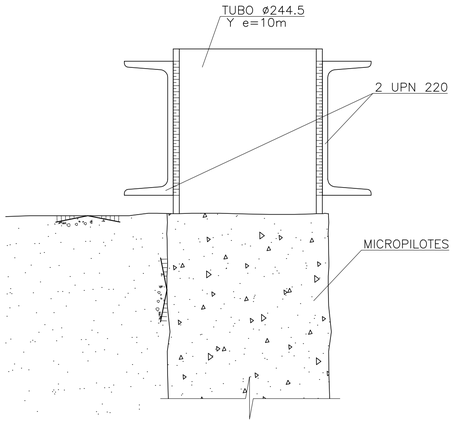
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 1 de 7

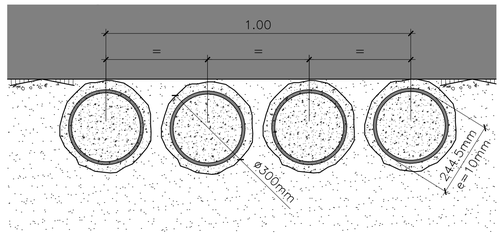
1:200
0 2 4 6m

ESTRUCTURAS
MURO BAÚO A-4
DEFINICIÓN GENERAL

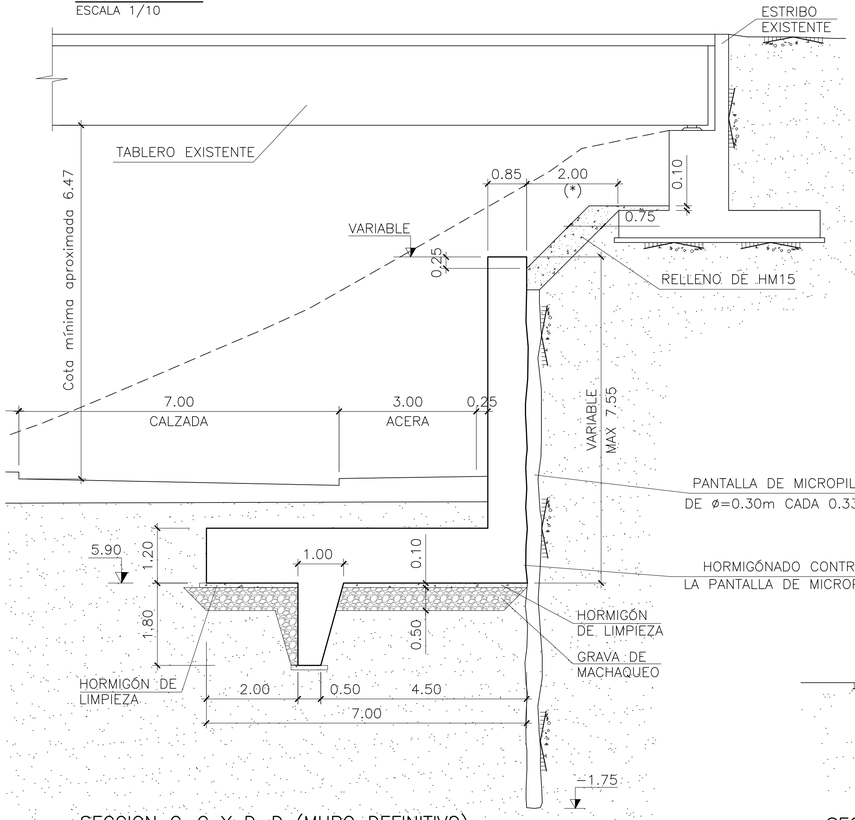
Abril
2021



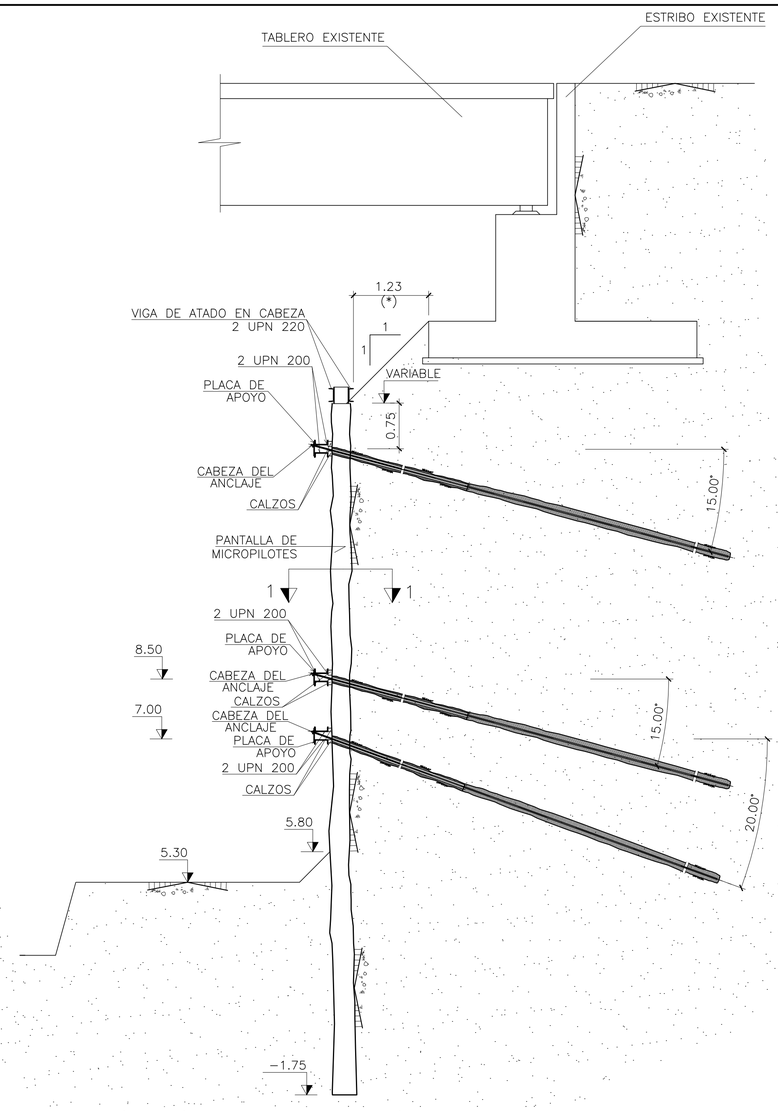
DETALLE DE LA VIGA DE ATADO EN LA CABEZA DE LOS MICROPILOTES
ESCALA 1/50



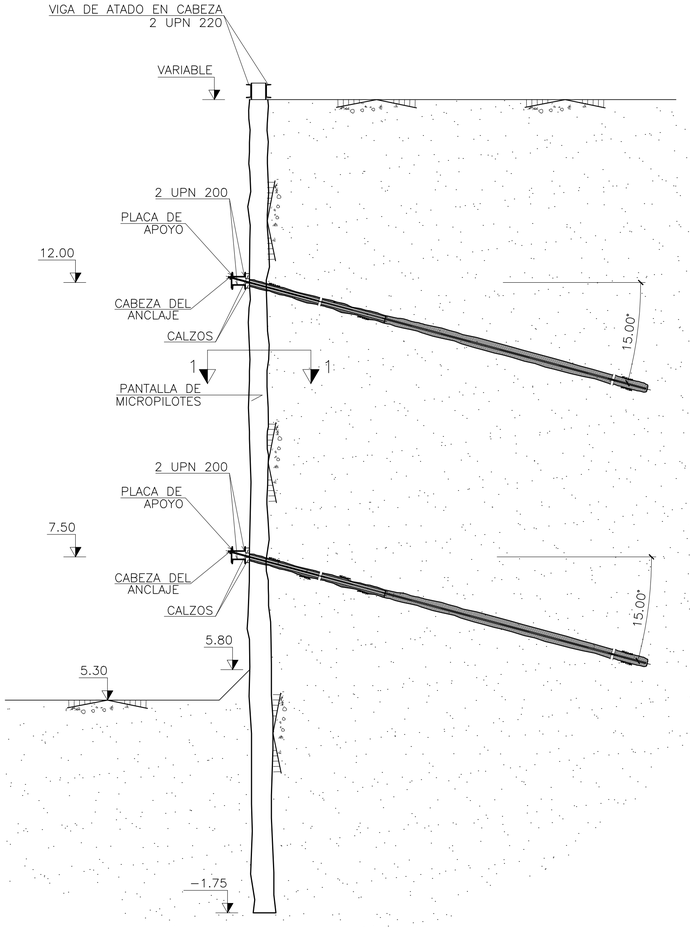
SECCIÓN 1–1
ESCALA 1/10



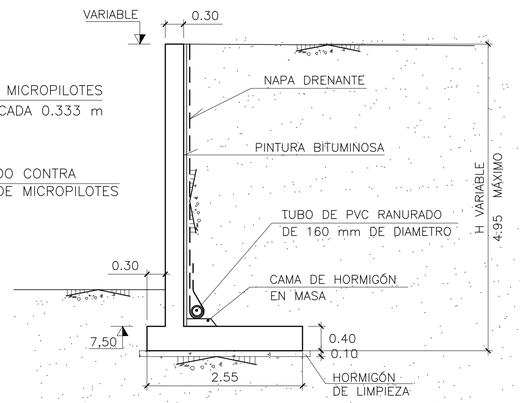
SECCION C–C Y D–D (MURO DEFINITIVO)
ESCALA 1/75



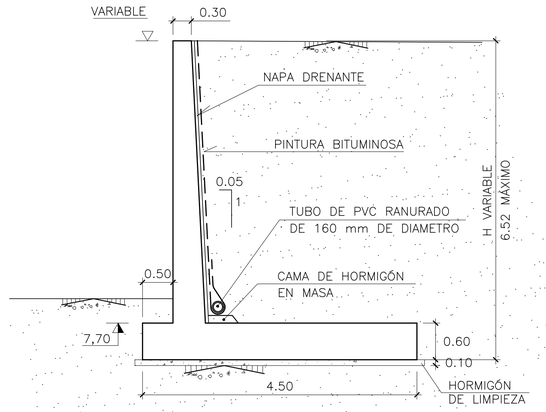
SECCIÓN D (PANTALLA PROVISIONAL)
ESCALA 1/50



SECCIÓN C (PANTALLA PROVISIONAL)
ESCALA 1/50



SECCION A–A
ESCALA 1/50



SECCION B–B
ESCALA 1/50

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES Y MICROPILOTES	□A-25 B 20 II □
HORMIGÓN ARMADO ESTRUCTURAL	□A-25 B 20 II □
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NOTA:

- LA GRAVA DE MACHAQUEO A DISPONER BAJO EL MURO DEFINITIVO DEBE TENER UN ÁNGULO DE ROZAMIENTO MÍNIMO DE 36° Y UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.5 M
- NO SE DISPONDRÁ GEOTEXTIL O CUALQUIER OTRO TIPO DE LÁMINA SEPARADORA ENTRE LA CAPA DE GRAVA Y EL TERRENO NATURAL O ENTRE LA CAPA DE GRAVA Y LA CIMENTACIÓN DEL MURO DEFINITIVO.
- (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

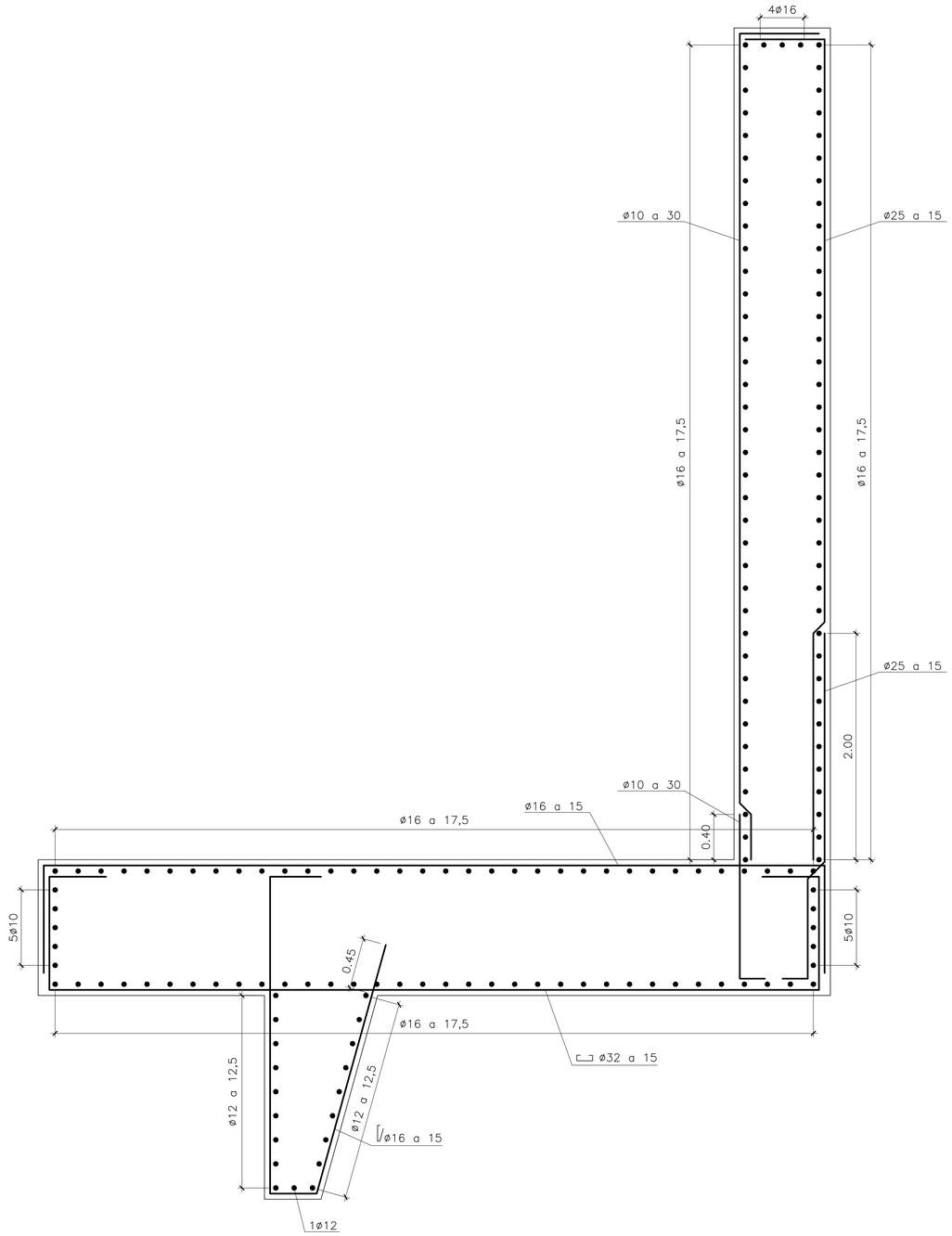
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.2
Hoja 2 de 7

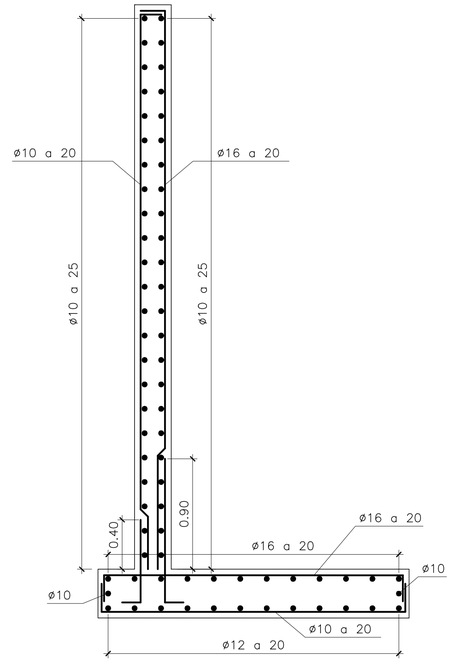
INDICADAS

ESTRUCTURAS
MURO BAÑO A-4
SECCIONES

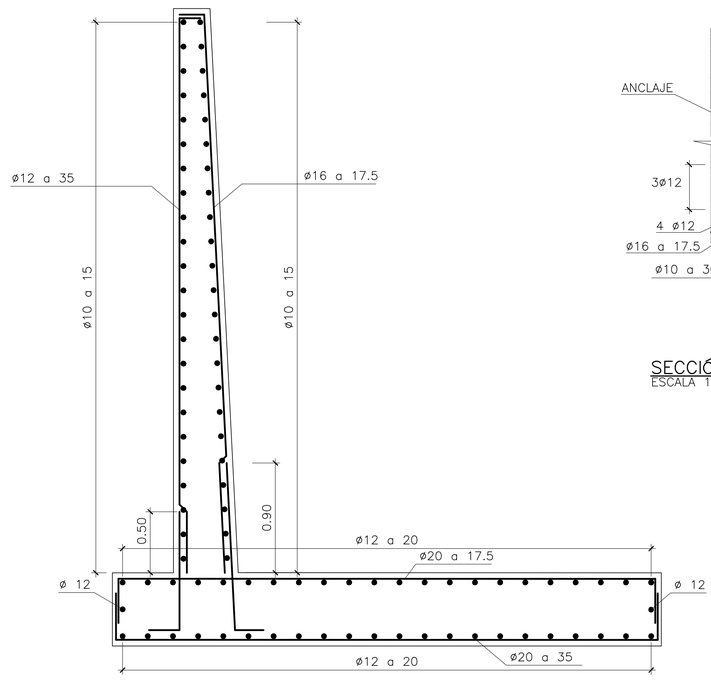
Abril 2021



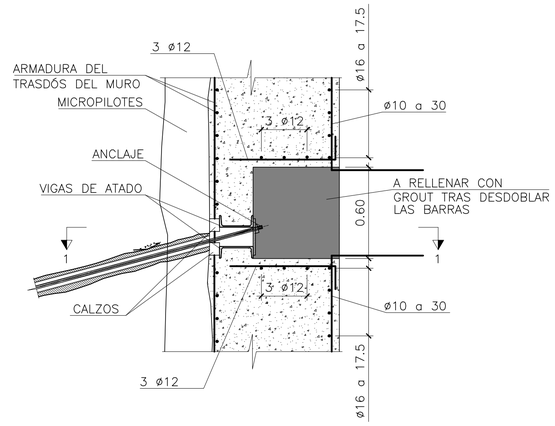
SECCIÓN C–C Y D–D. (MURO DEFINITIVO)
ESCALA 1/50



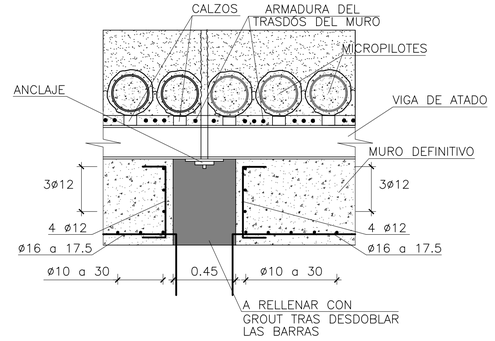
SECCIÓN A (MURO LATERAL)
ESCALA 1/25



SECCIÓN B (MURO LATERAL)
ESCALA 1/25



ALZADO. HUECO PARA DESENCLAVADO DE ANCLAJE
ESCALA 1/20



SECCIÓN 1–1. DETALLE
ESCALA 1/20

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 3 de 7

VARIAS

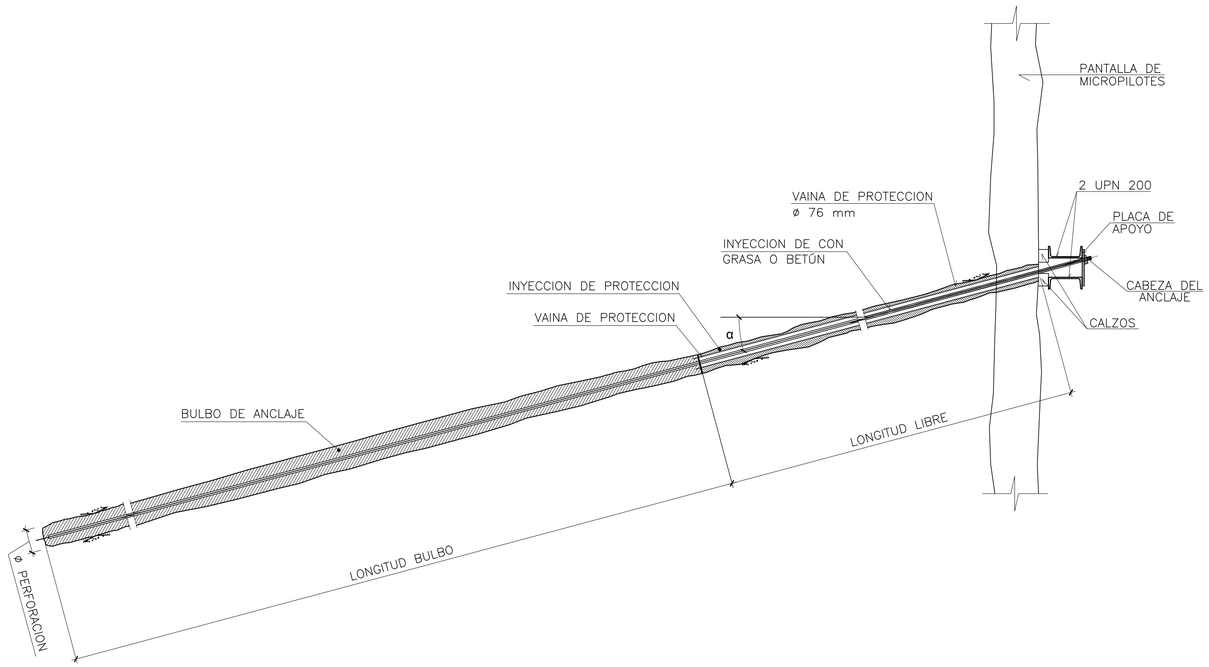
ESTRUCTURAS
MURO BAÚO A-4
ARMADURAS

Abril
2021

NIVEL (m)	Z (m)	CARGA DE BLOQUEO(kN)	CARGA MOMINAL (kN)	L. LIBRE (m)	L BULBO (m)	INCLINACIÓN ∝°	DIAMETRO DE CABLES	ø PERFORACION (mm)	N° DE CABLES
1	12.00	300KN	306.79	11.00	9.00	15°	0.6"	133	2
2	7.50	300KN	327.32	8.50	9.00	15°	0.6"	133	2

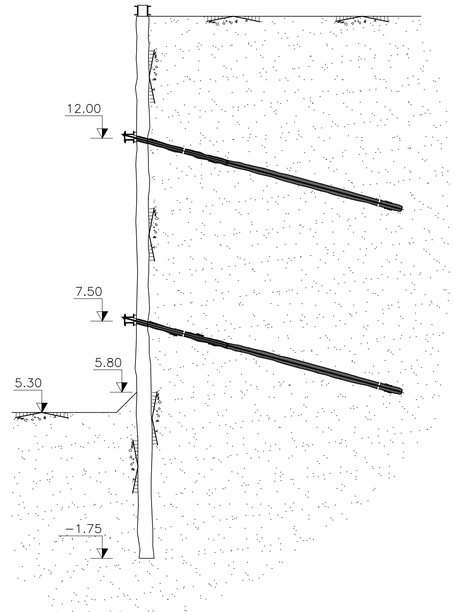
SECCION C–C

NOTA:
* PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD NECESARIA DEL BULBO, SE HA CONSIDERADO UNA ADHERENCIA LIMITE DE 1.45 MPa.
* SE HA PREVISTO UNA INYECCIÓN REPETITIVA SELECTIVA (IRS)

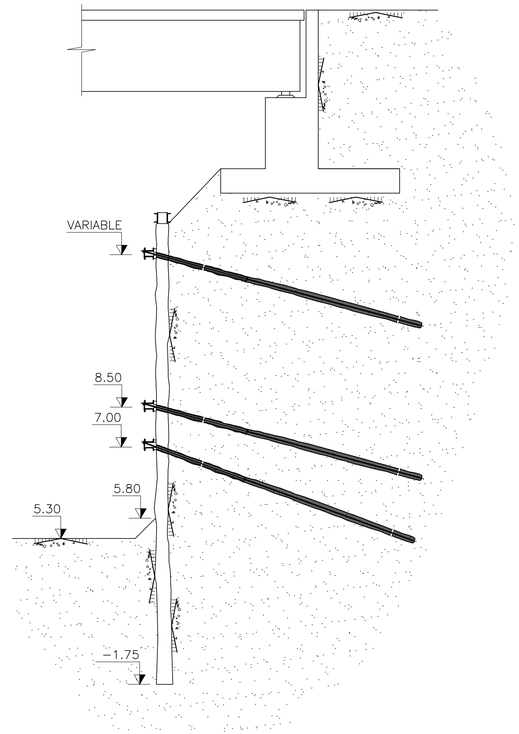


NIVEL (m)	Z (m)	CARGA DE BLOQUEO(kN)	CARGA MOMINAL (kN)	L. LIBRE (m)	L BULBO (m)	INCLINACIÓN ∝°	DIAMETRO DE CABLES	ø PERFORACION (mm)	N° DE CABLES
1	VARIABLE	450KN	460.89	11.00	13.50	15°	0.6"	133	3
2	8.50	450KN	468.00	9.00	13.50	15°	0.6"	133	3
3	7.00	450KN	455.59	8.00	13.50	20°	0.6"	133	3

SECCION D–D



SECCION C–C



SECCION D–D

EJECUCION

–LAS PERFORACIONES SUCESIVAS SE REALIZARAN CON VARIACION DE ± 5° SOBRE LA INCLINACIÓN (∝) TEÓRICA.

TESADO

–LA OPERACION DE TESADO SE REALIZARA CON LENTITUD Y ESCALONADA, DETENIENDOLA CUANDO ALCANCEN EL 80%, EL 100% Y EL 120% (CARGA DE PRUEBA) DE LA CARGA DEL ANCLAJE DEL TENDON.

–EL TIEMPO DE ESTABILIZACION PARA LOS ESCALONES DE CARGA SERA DE 15 MINUTOS PARA EL PRIMERO, 15 MINUTOS PARA EL SEGUNDO Y 15 MINUTOS PARA LA CARGA DE PRUEBA.

–ESTABLECIDO EL COMPORTAMIENTO SATISFACTORIO DEL ANCLAJE PARA LA CARGA DE PRUEBA SE REDUCIRA LA PRESION A LA CARGA DE ANCLAJE INDICADA EN LA TABLA.

–EL SISTEMA UTIZADO PERMITIRA EL RETESADO.

PROTECCION

–SE CONSIDERARÁN LOS ANCLAJES COMO PROVISIONALES

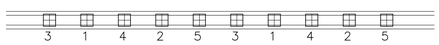
–UNA VEZ TESADOS LOS TENDONES SE INYECTARA EN LAS VAINAS, EN TODA LA LONGITUD LIBRE, UN PRODUCTO (GRASA O BETUN) APROPIADO PARA LA PROTECCION ANTICORROSIVA DEL ACERO.

DESENCLAVAMIENTO

–LOS ANCLAJES SERAN DESENCLAVADOS EN EL ORDEN QUE SE INDICA EN LOS PLANOS DE FASES DE EJECUCION DE LA ESTRUCTURA.

–LA OPERACION DE DESENCLAVADO SE REALIZARA CON LENTITUD, REPRODUCIENDO EN ORDEN INVERSO LAS ETAPAS INDICADAS PARA EL TESADO.

–EL DESENCLAVADO DE CADA NIVEL DE ANCLAJES SE REALIZARÁ DE FORMA ALTERNA, DESENCLAVANDO UNO DE CADA CINCO ANCLAJES, TAL Y COMO SE INDICA EN EL SIGUIENTE CROQUIS.



MATERIALES

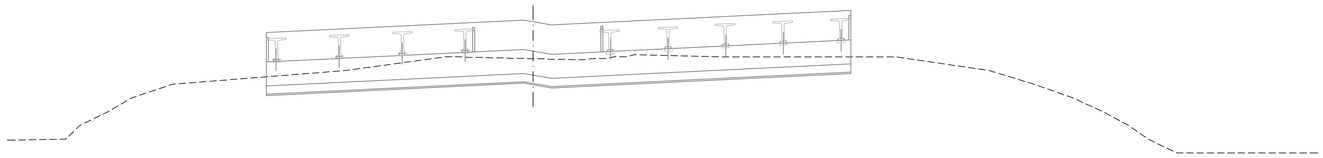
–EL ACERO DE LOS TENDONES CUMPLIRÁ LAS CONDICIONES SIGUIENTES:
  –TENSIÓN MÍNIMA DE ROTURA 1860 N/mm^2
  –LÍMITE ELÁSTICO MÍNIMO 1640 N/mm^2
  –RELAJACION GRADO R2.

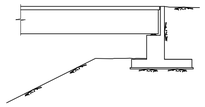
–EN LA ZONA LIBRE DE LOS ANCLAJES SE EMPLEARAN VAINAS DE POLIETILENO SEMIRRIGIDO.

–EL MORTERO DE ADHERENCIA Y PROTECCIÓN SERÁ DE UNA RESISTENCIA DE 35 N/mm^2

FASE 0

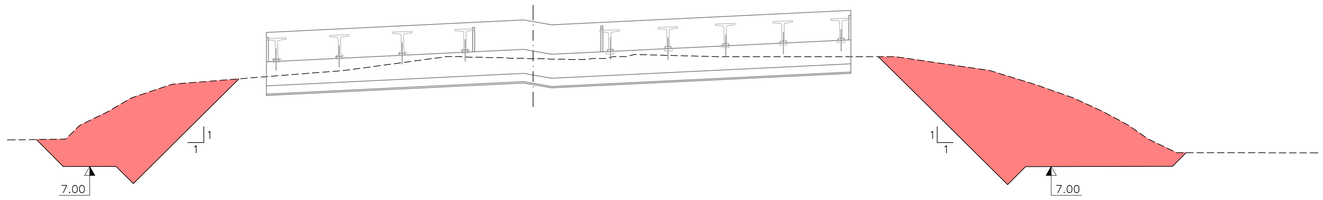
1. Situción inicial.





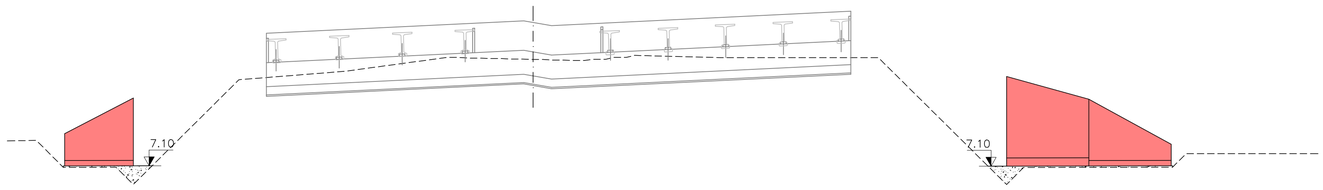
FASE 1

1. Excavación de taludes laterales hasta cota de cimentación de muros laterales.



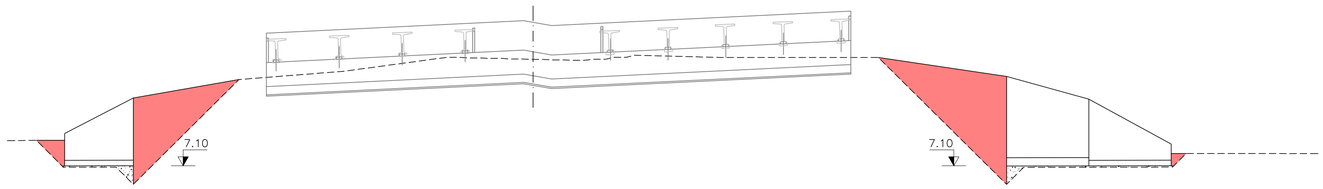
FASE 2

1. Ejecución de muros laterales.



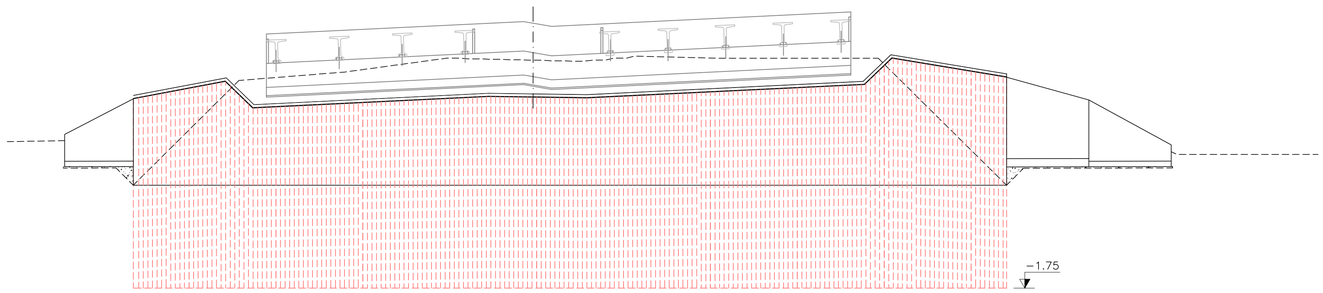
FASE 3

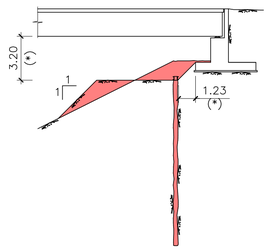
1. Relleno del trasdós de los muros laterales y restitución de los taludes laterales.



FASE 4

1. Excavación hasta cota de ejecución de los micropilotes y preparación del terreno.
2. Ejecución de los micropilotes.
3. Ejecución de la viga de atado en la cabeza d□los m□ro□lot□s.





NOTA:

– (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 5 de 7

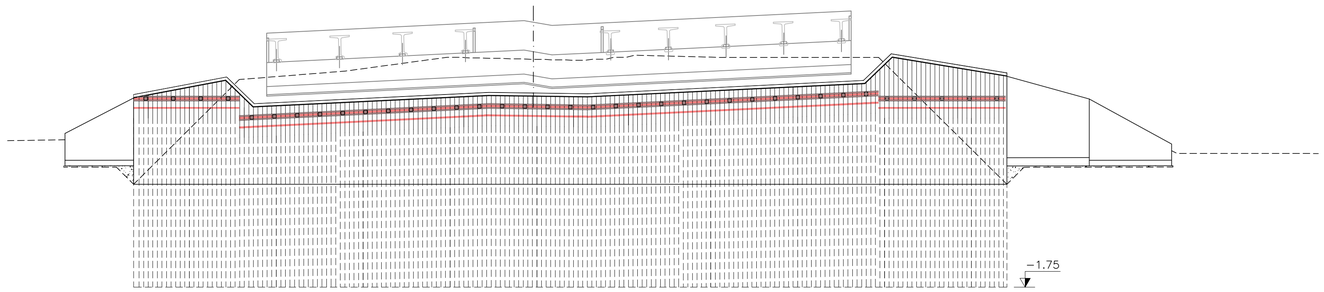
SIN ESCALA

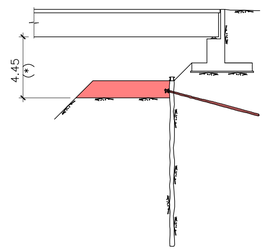
ESTRUCTURAS
MURO BA□O A-4
PROCESO CONSTRUCTIVO

Abril
2021

FASE 5

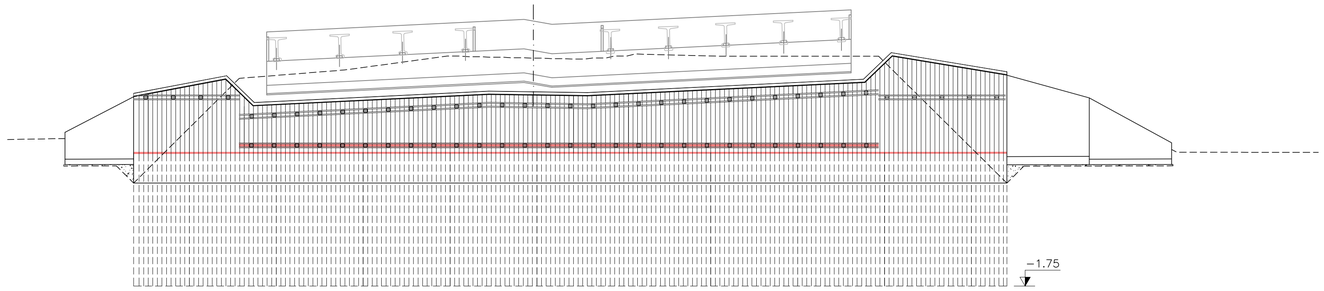
1. Excavación hasta cota de ejecución del □r□m□r□n□l□□.
2. Colocación de la viga de reparto.
3. Ejecución de los anclajes.

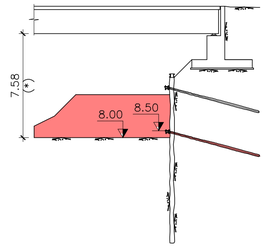




FASE 6

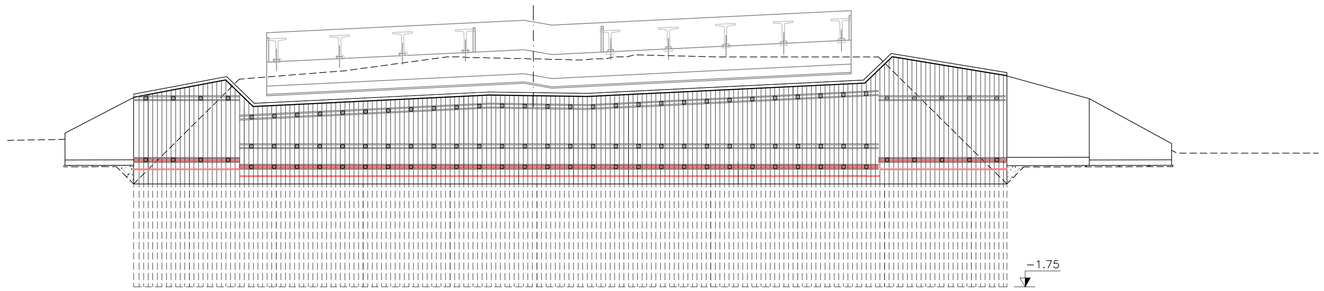
1. Excavación hasta la cota +8.00.
2. Colocación de la 2ª viga de reparto.
3. Ejecución del anclaje a cota +8.50.

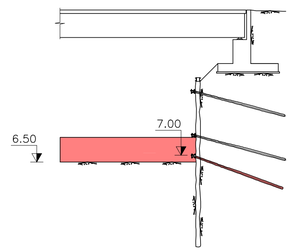




FASE 7

1. Excavación hasta la cota +6.50/+7.00.
2. Ejecución de la viga de atado.
3. Ejecución del anclaje a cota +7.00/+7.50.





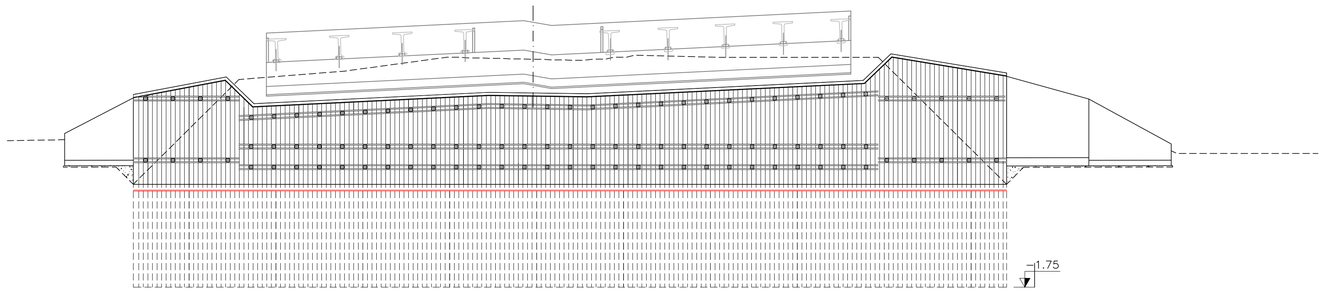
NOTA:

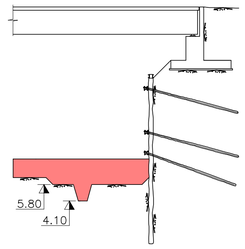
– (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.2 Hoja 6 de 7	SIN ESCALA	ESTRUCTURAS MURO BA□O A-4 PROCESO CONSTRUCTIVO	Abril 2021

FASE 8

1. Excavación hasta cota 5.80m

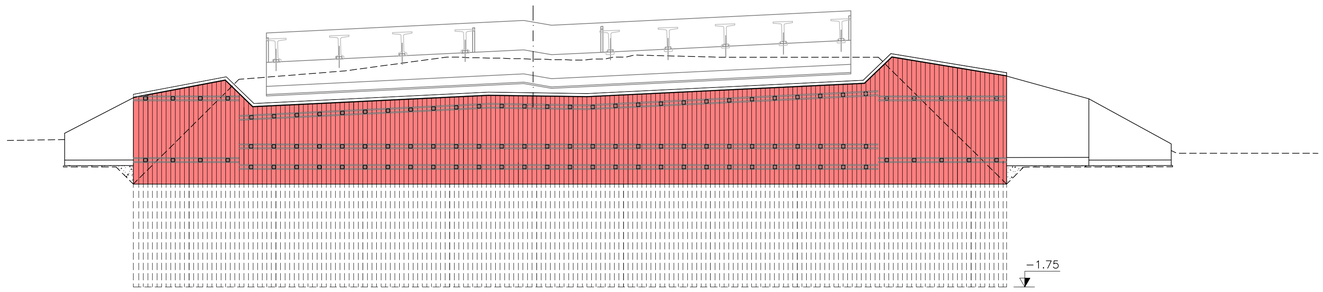


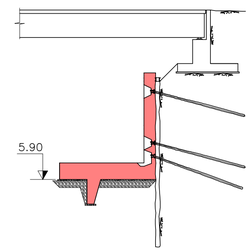


FASE 9

1. Ejecución del muro dejando unas "ventanas" □n □ □□do □□r□□l d□s□n□□□do d□los □n□□s.

2. D□st□ns□do d□los □n□□s, □n ord□n □n□rso □ □omo s□ □olo□n.



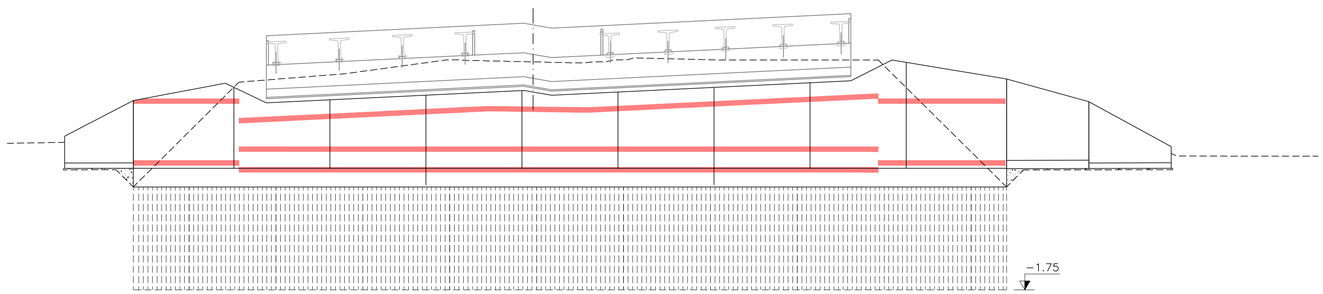


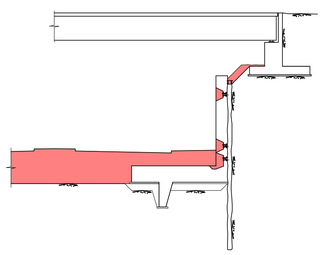
FASE 10

1. □orm□on□do d□□l□s □□nt□n□s □□r□ d□s□n□□□do d□□n□□□s.

2. R□ll□no su□□ror.

3. Ejecución de los viales.





NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

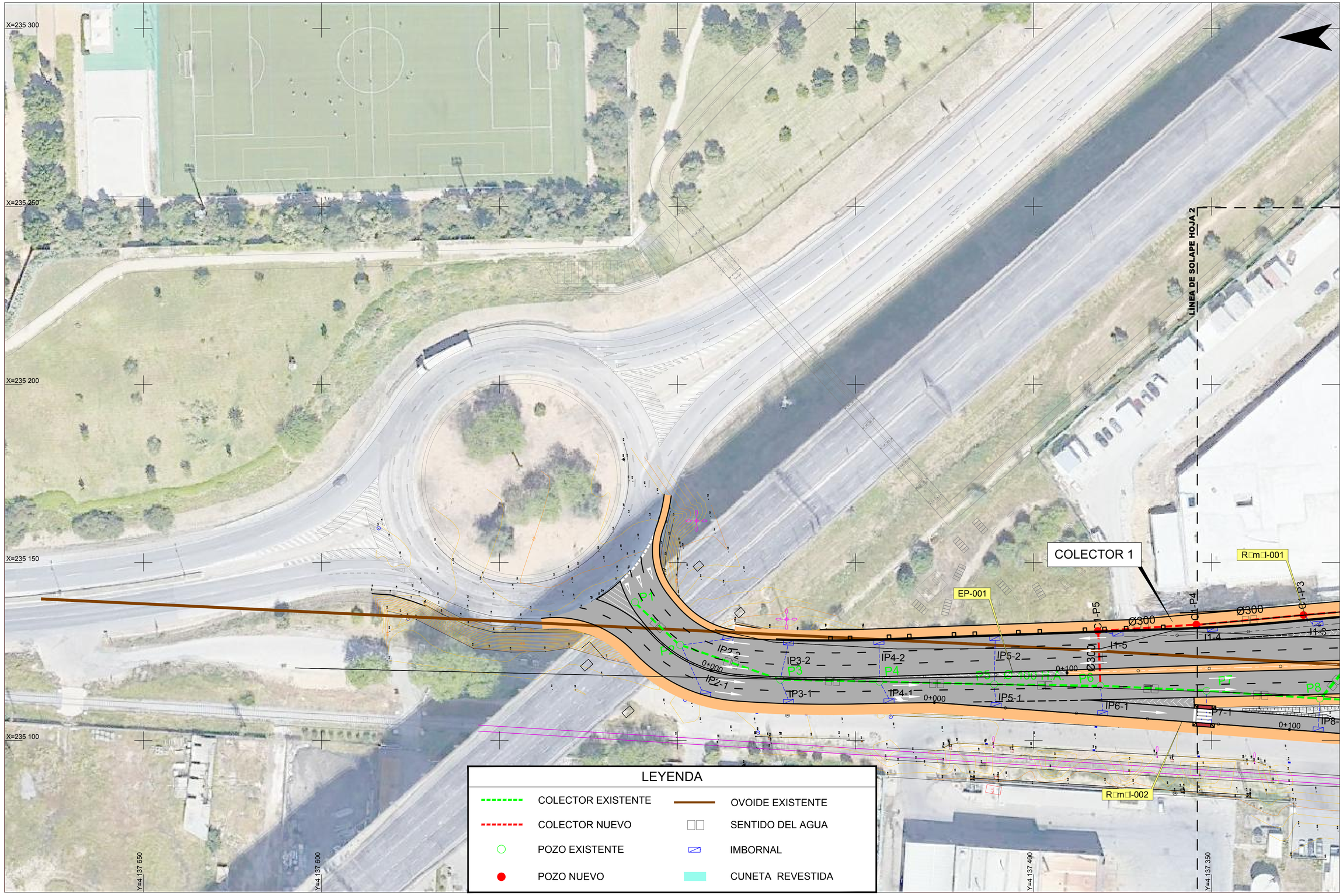
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 7 de 7

SIN ESCALA

ESTRUCTURAS
MURO BA□O A-4
PROCESO CONSTRUCTIVO

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

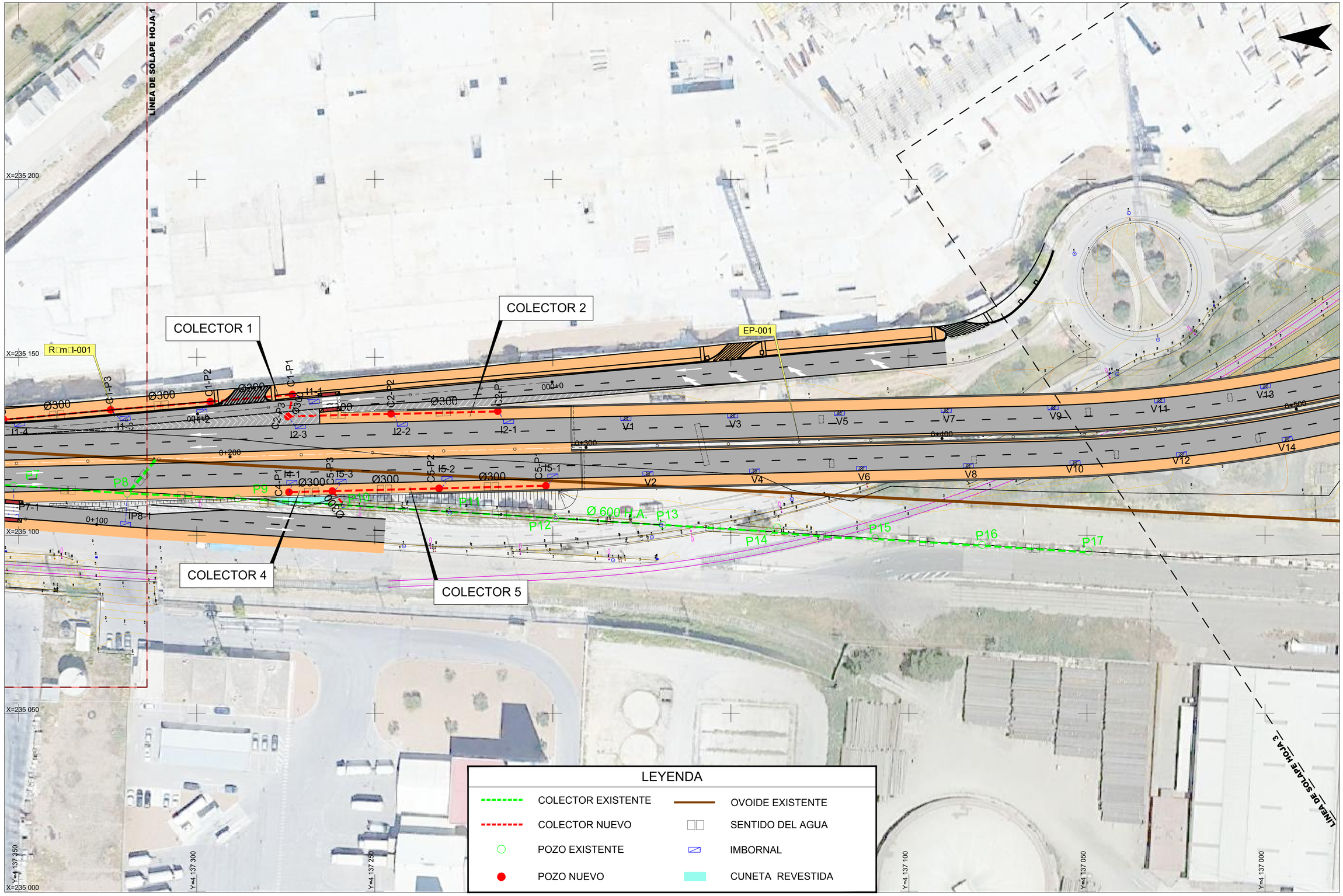
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

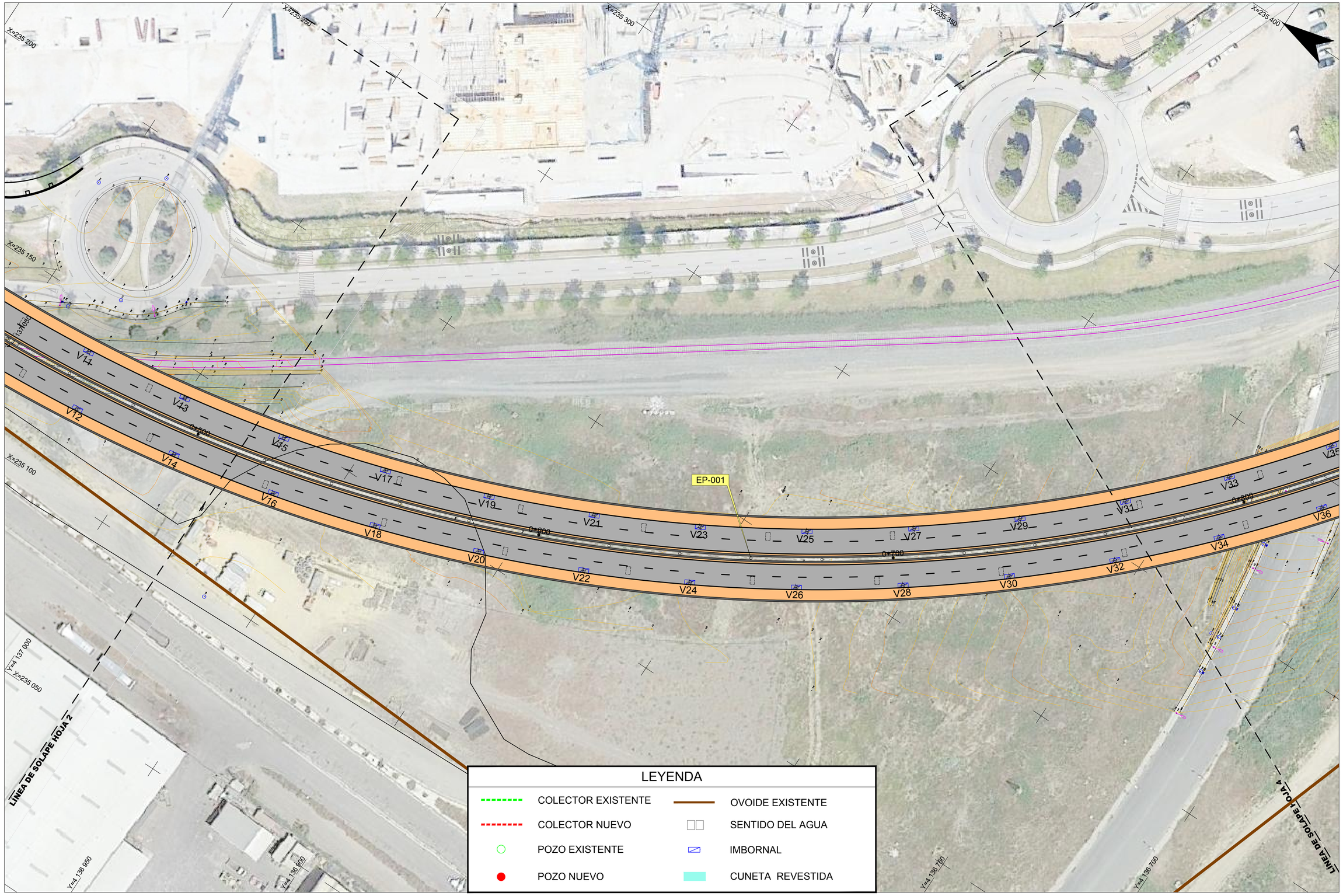
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR ía
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

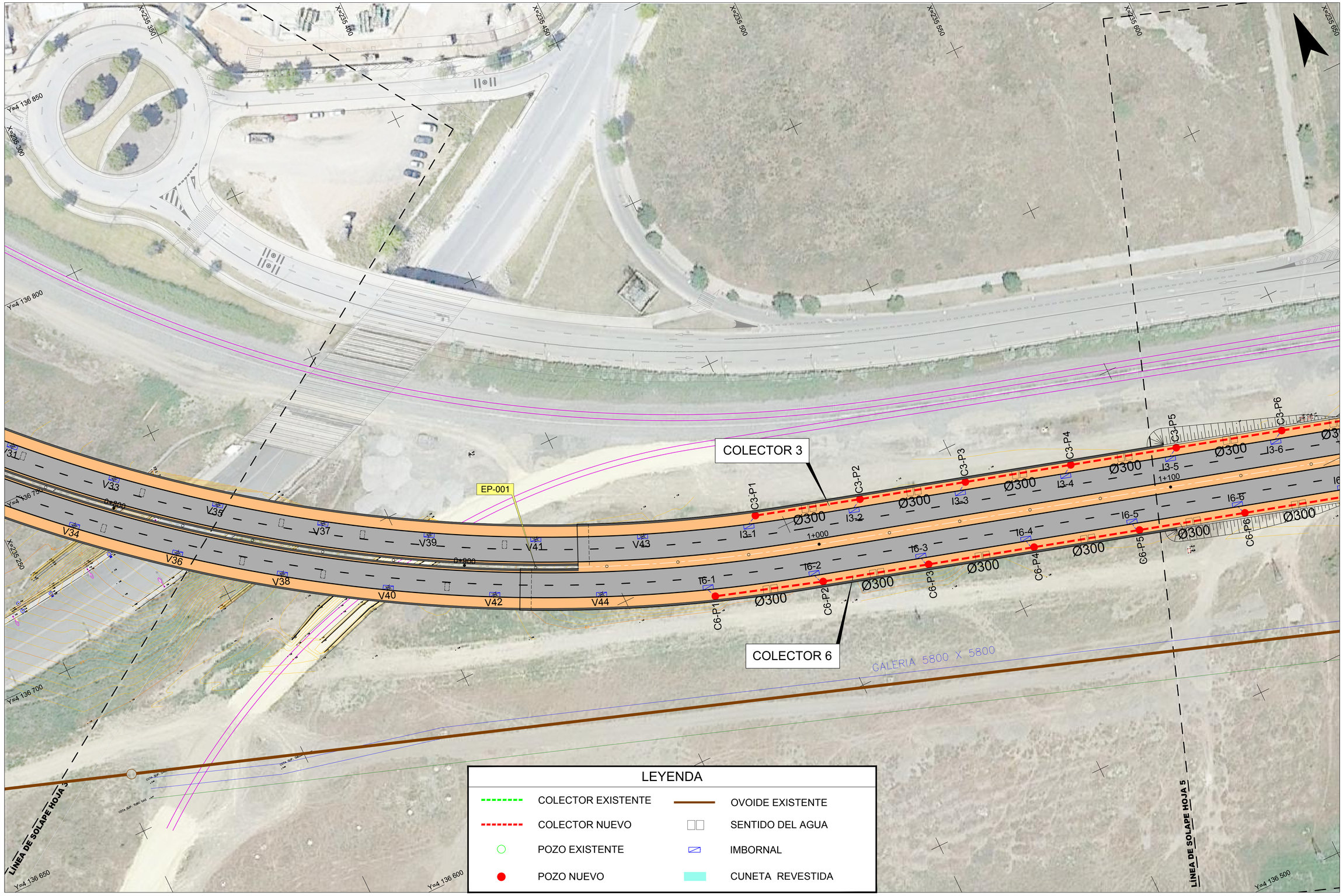
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

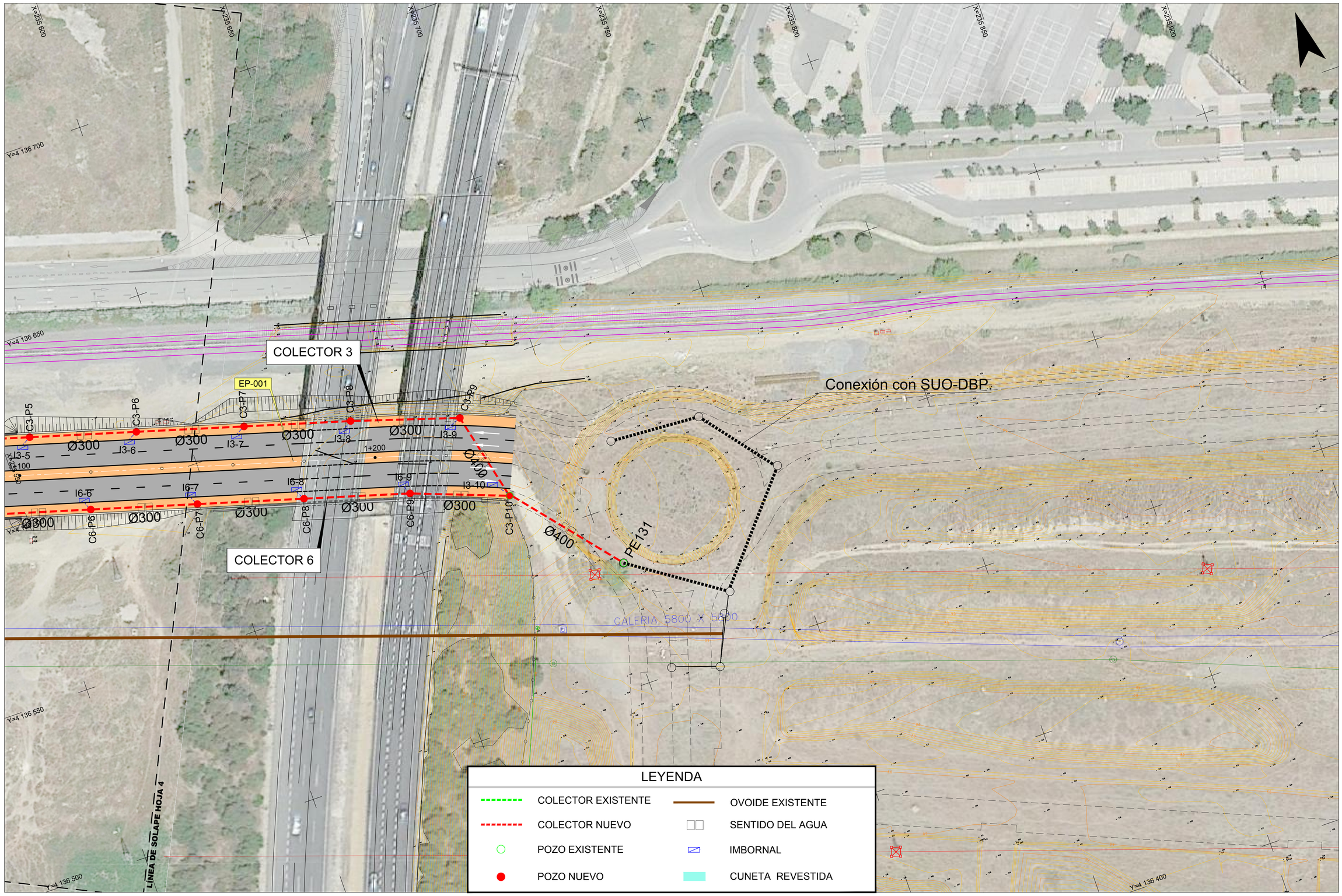
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

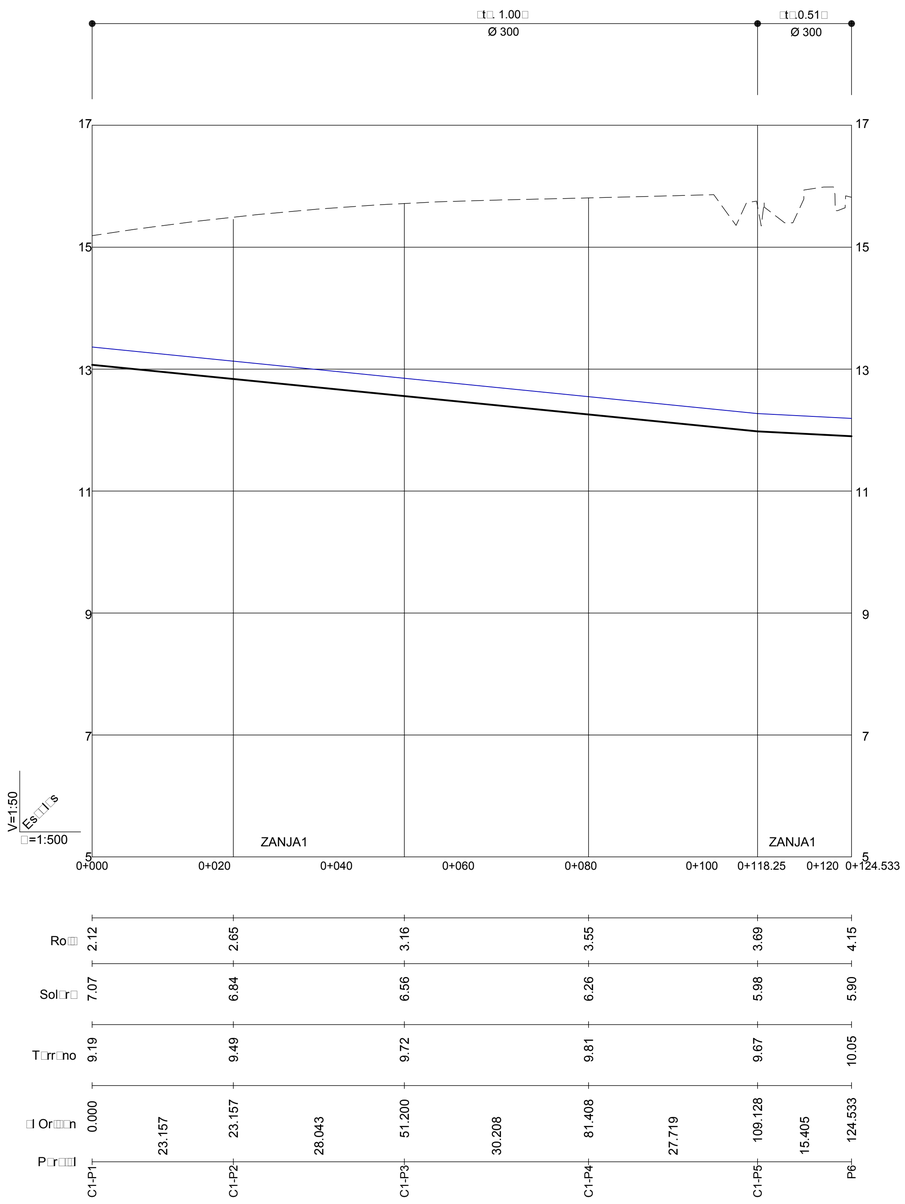
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 5 de 5

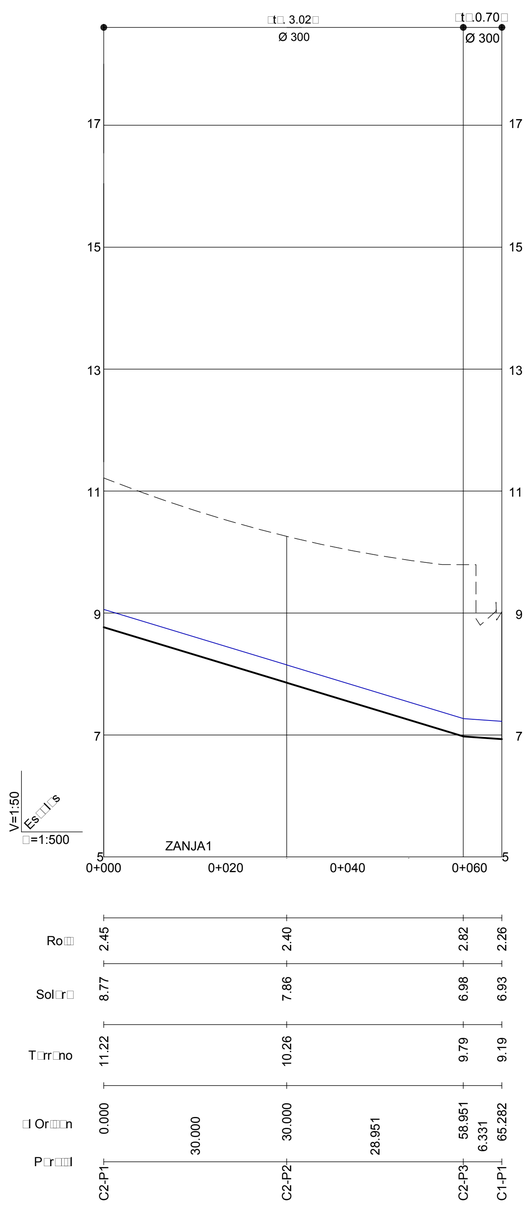
1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021

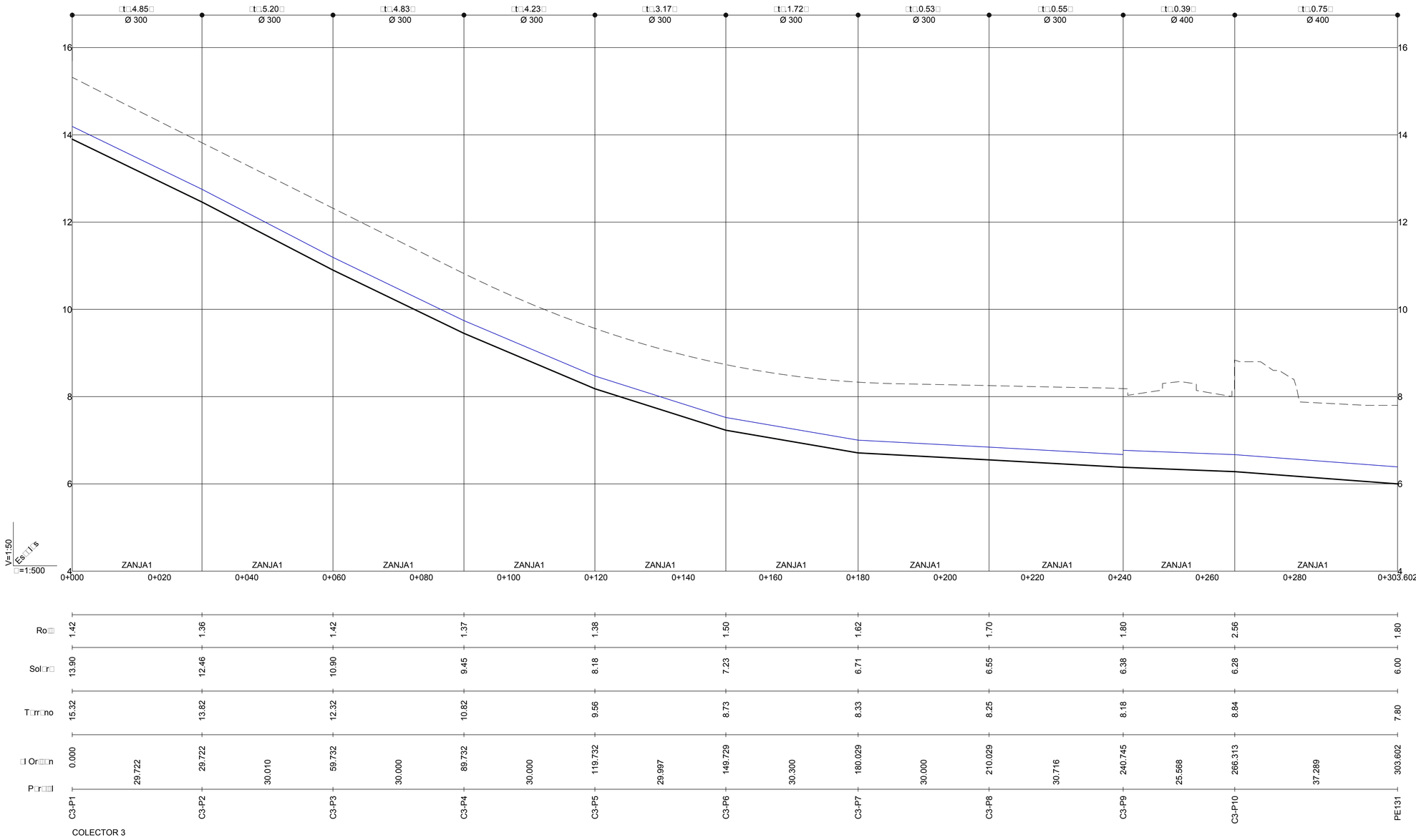


COLECTOR 1



COLECTOR 2

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 6.2 Hoja 1 de 2	1:500 0 5 10 15m 1:50 0 0.5 1 1.5m	DRENA E SANEAMIENTO PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

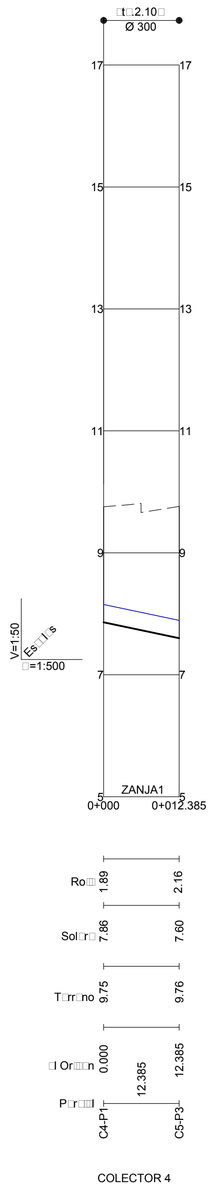
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.2
Hoja 2 de 4

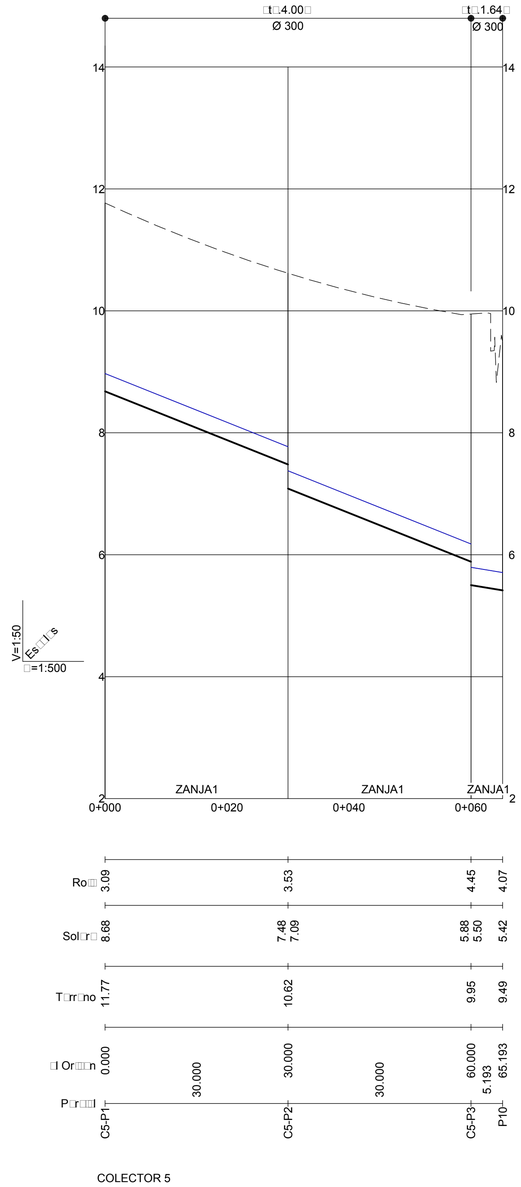
1:500
0 5 10 15m
1:50
0 0.5 1 1.5m

DRENA□E □ SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

Abril
2021

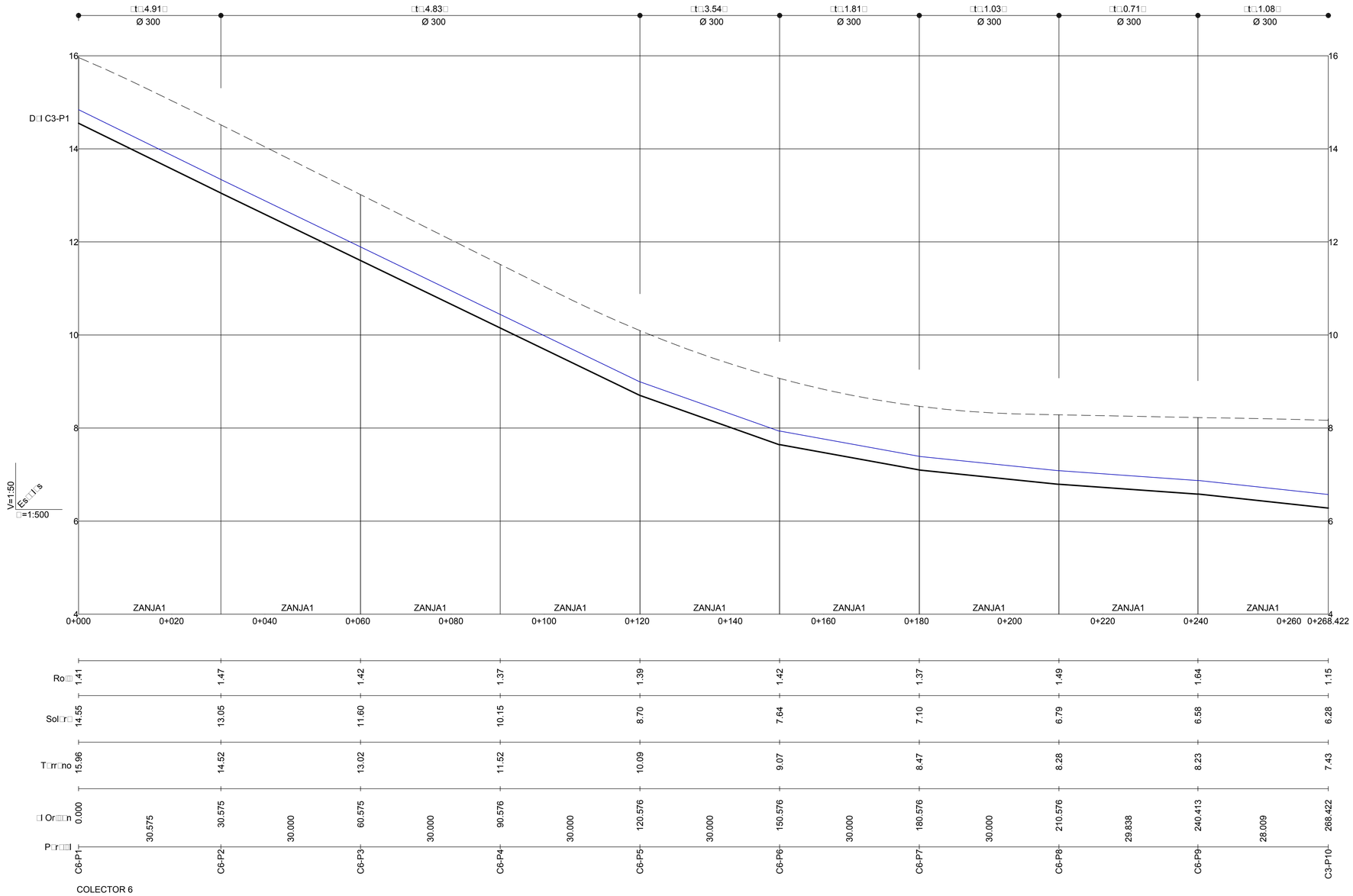


COLECTOR 4



COLECTOR 5

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA; FCIA FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 6.2 Hoja 3 de 2	1:500 0 5 10 15m 1:50 0 0.5 1 1.5m	DRENA E SANEAMIENTO PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAT FACTOR CIA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.2
Hoja 4 de 4

1:500
0 5 10 15m
1:50
0 0.5 1 1.5m

DRENA□E □ SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

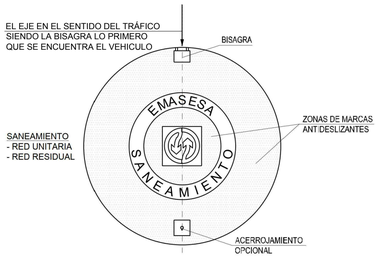
Abril
2021

POZOS

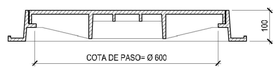
NOMBRE COLECTOR	NOMBRE POZO	COORDENADAS EJE DEL POZO		COTA ROJA	COTAS POZO	
		X	Y		Z Tapa	Z Fondo
COLECTOR 1	C1-P1	235139.51	4137273.17	2.26	9.19	6.93
	C1-P2	235137.50	4137296.24	2.65	9.49	6.84
	C1-P3	235135.22	4137324.19	3.16	9.72	6.56
	C1-P4	235132.55	4137354.28	3.55	9.81	6.26
	C1-P5	235130.74	4137381.94	3.69	9.67	5.98
	P6	235115.35	4137381.25	4.15	10.05	5.90
COLECTOR 2	C2-P1	235134.85	4137215.47	2.45	11.22	8.77
	C2-P2	235134.10	4137245.46	2.40	10.26	7.86
	C2-P3	235133.30	4137274.40	2.82	9.79	6.98
	C1-P1	235139.51	4137273.17	2.26	9.19	6.93
COLECTOR 3	C3-P1	235443.23	4136656.00	1.42	15.32	13.90
	C3-P2	235471.72	4136647.53	1.36	13.82	12.46
	C3-P3	235500.53	4136639.13	1.42	12.32	10.90
	C3-P4	235529.33	4136630.73	1.37	10.82	9.45
	C3-P5	235558.13	4136622.33	1.38	9.56	8.18
	C3-P6	235586.93	4136613.94	1.50	8.73	7.23
	C3-P7	235616.01	4136605.43	1.62	8.33	6.71
	C3-P8	235644.81	4136597.03	1.70	8.25	6.55
	C3-P9	235674.10	4136587.78	1.80	8.18	6.38
	C3-P10	235680.32	4136562.98	2.56	8.84	6.28
	PE131	235713.94	4136546.85	1.80	7.80	6.00
COLECTOR 4	C4-P1	235112.096	4137274.121	1.89	9.750	7.863
	C5-P3	235112.400	4137261.952	4.45	9.948	5.500
COLECTOR 5	C5-P1	235113.895	4137201.971	3.09	11.769	9.079
	C5-P2	235113.148	4137231.961	3.53	10.617	7.085
	C5-P3	235112.400	4137261.952	4.45	9.948	5.500
	P10	235108.450	4137258.580	4.07	9.488	5.416
COLECTOR 6	C3-P1	235423.330	4136640.400	1.41	15.963	14.550
	C3-P2	235452.456	4136631.099	1.47	14.516	13.049
	C3-P3	235481.257	4136622.701	1.42	13.016	11.600
	C3-P4	235510.058	4136614.303	1.37	11.516	10.150
	C3-P5	235538.859	4136605.906	1.39	10.095	8.702
	C3-P6	235567.660	4136597.509	1.42	9.067	7.644
	C3-P7	235596.460	4136589.110	1.37	8.468	7.100
	C3-P8	235625.261	4136580.713	1.49	8.284	6.790
	C3-P9	235653.897	4136572.331	1.64	8.225	6.580
	C3-P10	235680.126	4136562.508	2.56	8.84	6.280

TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Escala 1:10
(cotas en mm)

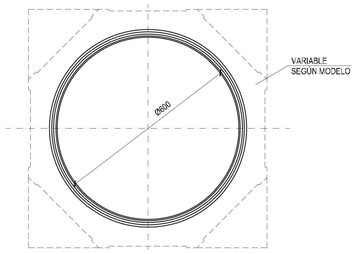


PLANTA DE LA TAPA



SECCIÓN DEL CERCO Y TAPA

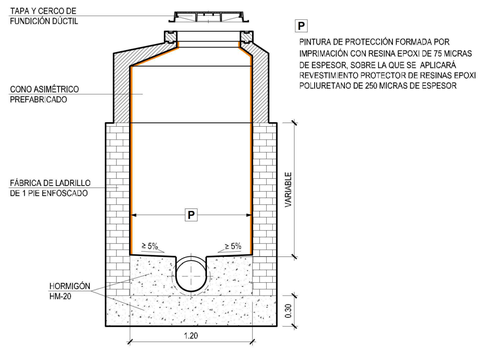
PINTURA DE PROTECCIÓN COLOR NEGRO.
CLASE RESISTENTE D-400



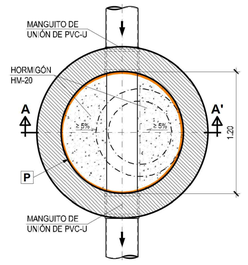
PLANTA DEL CERCO

POZO DE REGISTRO
PARA TUBERÍAS DE Ø ≤ 0,60

Escala 1:30
(cotas en m)



ALZADO SECCIÓN A-A'

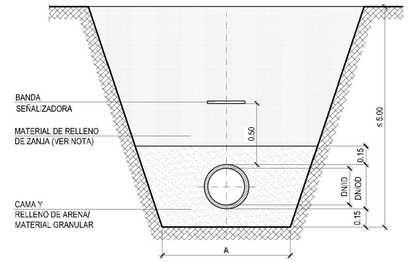


PLANTA

TUBERÍA S/BASE GRANULAR: SECCIÓN TIPO DE ZANJA

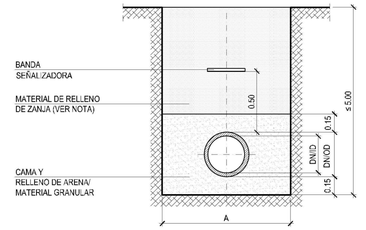
Escala 1:25
(cotas en m)

ZANJA SIN ENTIBAR



DN/ID	A
300 ≤ DN ≤ 700	DN/OD+0.75
700 < DN ≤ 1200	DN/OD+0.90
DN > 1200	DN/OD+1.10

ZANJA ENTIBADA



-NOTA:
EN ZONAS URBANAS, SUELO SELECCIONADO (PG-3)
EN ZONAS RÚSTICAS, SUELO ADECUADO (PG-3)

ZANJAS

NOMBRE COLECTOR	TRAMO COLECTOR	COTAS		LONGITUD (M)	LONGITUD ACUMULADA (M)	Pendiente %	Ø TUBERÍA
		Cota Inicial	Cota Final				
COLECTOR 1	1	7.07	6.84	23.157	23.157	1.00	300
	2	6.84	6.56	28.043	51.200	1.00	300
	3	6.56	6.26	30.208	81.408	1.00	300
	4	6.26	5.98	27.719	109.128	1.00	300
	5	5.98	5.90	15.405	124.533	0.51	300
COLECTOR 2	1	8.77	7.86	30.000	120.000	3.02	300
	2	7.86	6.98	28.951	148.951	3.02	300
	3	6.98	6.93	6.331	155.282	0.70	300
COLECTOR 3	1	13.90	12.46	29.722	29.722	4.85	300
	2	12.46	10.90	30.010	59.732	5.20	300
	3	10.90	9.45	30.000	89.732	4.83	300
	4	9.45	8.18	30.000	119.732	4.23	300
	5	8.18	7.23	30.000	149.732	3.16	300
	6	7.23	6.71	30.300	180.032	1.72	300
	7	6.71	6.55	30.000	210.032	0.53	300
	8	6.55	6.38	30.716	240.748	0.55	300
	9	6.38	6.28	25.568	266.316	0.39	400
	10	6.28	6.00	37.289	303.605	0.75	400
COLECTOR 4	1	7.86	7.60	12.38	12.38	2.10	300
COLECTOR 5	1	8.68	7.48	30.000	60.000	4.00	300
	2	7.09	5.88	30.000	90.000	4.00	300
	3	5.50	5.42	5.193	95.193	1.63	300
COLECTOR 6	1	14.55	13.05	30.575	30.575	4.91	300
	2	13.05	11.60	30.000	60.575	4.83	300
	3	11.60	10.15	30.000	90.576	4.83	300
	4	10.15	8.70	30.000	120.576	4.83	300
	5	8.70	7.64	30.000	150.576	3.54	300
	6	7.64	7.10	30.000	180.576	1.81	300
	7	7.10	6.79	30.000	210.576	1.03	300
	8	6.79	6.58	29.838	240.413	0.71	300
	9	6.58	6.28	28.009	268.422	1.08	300

NOTA:
Elementos definidos según las "INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV. 7)"

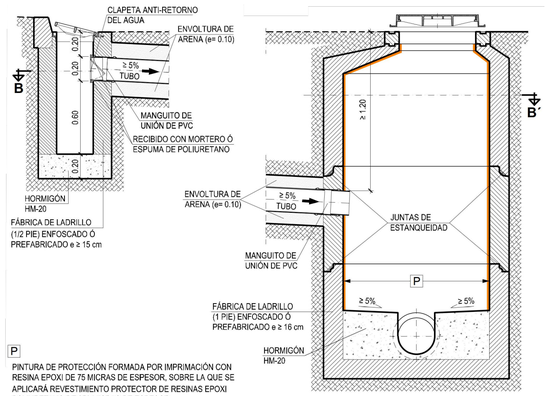
IMBORNALES

NOMBRE COLECTOR	Nº	COORDENADAS IMBORNAL		DISTANCIA AL POZO
		X	Y	
COLECTOR EXISTENTE	IP2-1	235113.17	4137492.01	14.33
	IP2-2	235128.60	4137485.74	13.09
	IP3-1	235110.85	4137468.73	6.65
	IP3-2	235127.38	4137468.73	7.73
	IP4-1	235111.03	4137440.50	6.03
	IP4-2	235127.49	4137443.33	9.11
	IP5-1	235109.91	4137410.43	5.81
	IP5-2	235128.66	4137410.77	11.08
	IP6-1	235107.63	4137380.48	7.71
	IP7-1	235105.41	4137351.36	8.46
	IP8-1	235103.06	4137319.97	8.65
COLECTOR 1	I1-1	235137.52	4137266.96	1.60
	I1-2	235134.72	4137298.48	1.60
	I1-3	235132.78	4137320.03	1.60
	I1-4	235131.25	4137349.66	1.60
	I1-5	235129.90	4137376.21	1.60
COLECTOR 2	I2-1	235131.96	4137212.33	1.60
	I2-2	235131.22	4137242.17	1.60
	I2-3	235130.52	4137270.84	1.60
COLECTOR 3	I3-1	235440.37	4136653.99	1.60
	I3-2	235469.00	4136645.40	1.60
	I3-3	235498.02	4136636.94	1.60
	I3-4	235526.82	4136628.54	1.60
	I3-5	235555.43	4136620.20	1.60
	I3-6	235584.21	4136611.81	1.60
	I3-7	235613.21	4136603.35	1.60
	I3-8	235642.29	4136594.87	1.60
	I3-9	235670.80	4136586.02	1.60
	I3-10	235676.70	4136566.92	1.60
COLECTOR 4	I4-1	235114.70	4137273.21	1.60
COLECTOR 5	I5-1	235116.53	4137199.90	1.60
	I5-2	235115.78	4137229.65	1.60
	I5-3	235115.04	4137259.41	1.60
COLECTOR 6	I6-1	235422.66	4136643.43	1.60
	I6-2	235451.23	4136634.18	1.60
	I6-3	235480.39	4136625.68	1.60
	I6-4	235509.07	4136617.32	1.60
	I6-5	235538.05	4136608.87	1.60
	I6-6	235566.88	4136600.46	1.60
	I6-7	235595.61	4136592.08	1.60
	I6-8	235624.25	4136583.74	1.60
	I6-9	235653.12	4136575.30	1.60

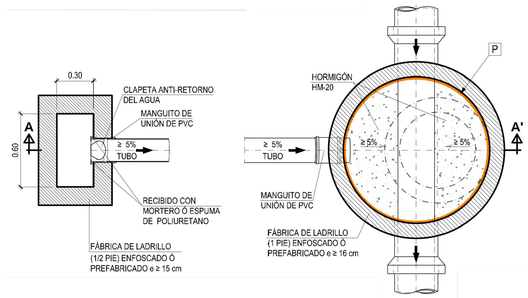
Nº	COORDENADAS SUMIDERO	
	X	Y
V1	235132.83	4137179.49
V2	235117.24	4137173.30
V3	235133.58	4137149.50
V4	235117.99	4137143.31
V5	235134.33	4137119.51
V6	235118.74	4137113.32
V7	235135.08	4137089.52
V8	235119.49	4137083.33
V9	235135.80	4137059.43
V10	235120.34	4137053.35
V11	235137.86	4137029.61
V12	235122.69	235122.69
V13	235141.90	4136999.89
V14	235126.99	4136993.76
V15	235147.95	4136970.51
V16	235133.23	4136964.42
V17	235155.97	4136941.61
V18	235141.38	4136935.56
V19	235165.94	4136913.32
V20	235151.40	4136907.29
V21	235177.80	4136885.77
V22	235163.25	4136879.73
V23	235191.50	4136859.09
V24	235176.87	4136853.01
V25	235206.98	4136833.40
V26	235192.22	4136827.24
V27	235224.17	4136808.82
V28	235209.22	4136802.53
V29	235242.98	4136785.46
V30	235227.81	4136778.99
V31	235263.33	4136763.43
V32	235247.89	4136756.71
V33	235285.13	4136742.82
V34	235269.39	4136735.80
V35	235308.28	4136723.75
V36	235292.22	4136716.34
V37	235332.66	4136706.29
V38	235316.26	4136698.41
V39	235358.18	4136690.52
V40	235341.44	4136682.10
V41	235384.70	4136676.52
V42	235367.62	4136667.47
V43	235412.12	4136664.35
V44	235394.71	4136654.59

ACOMETIDA DE IMBORNAL

Escala 1:25
(cotas en m)



ALZADO SECCIÓN A-A'



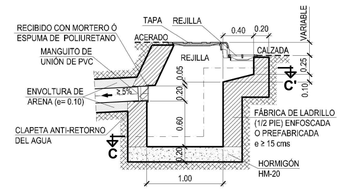
PLANTA SECCIÓN B-B'

IMBORNAL MIXTO REJILLA - BUZÓN

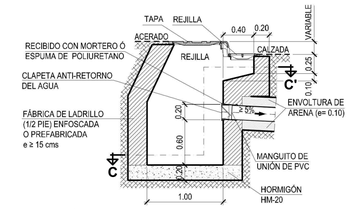
(cotas en m)

ARQUETA

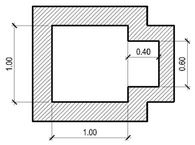
Escala 1:40



SECCIÓN VERTIDO A RED EN ACERADO



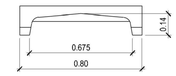
SECCIÓN VERTIDO A RED EN CALZADA



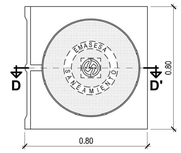
PLANTA SECCIÓN C-C'

TAPA

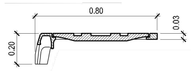
CLASE RESISTENTE D-400
Escala 1:20



ALZADO



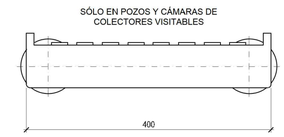
PLANTA



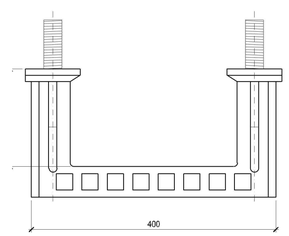
SECCIÓN D-D'

PATE DE POLIPROPILENO

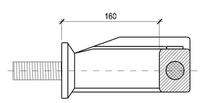
COLOR NARANJA
Escala 1:5
(cotas en mm)



ALZADO



PLANTA

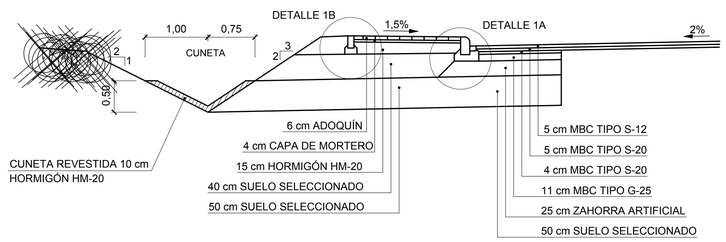


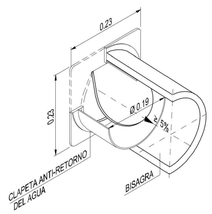
SECCIÓN

NOTA:
Elementos definidos según las "INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV. 7)"

CUNETA REVESTIDA

ESCALA 1:50

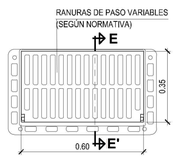




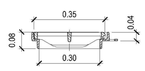
CLAPETA

REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

SUPERFICIE DE ABSORCIÓN MÍNIMA 10dm²
CLASE RESISTENTE D-400
Escala 1:15



PLANTA



SECCIÓN E-E'

NOTA: PROFUNDIDAD DE ENCASTRAMIENTO MÍNIMA 0.04 m

NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

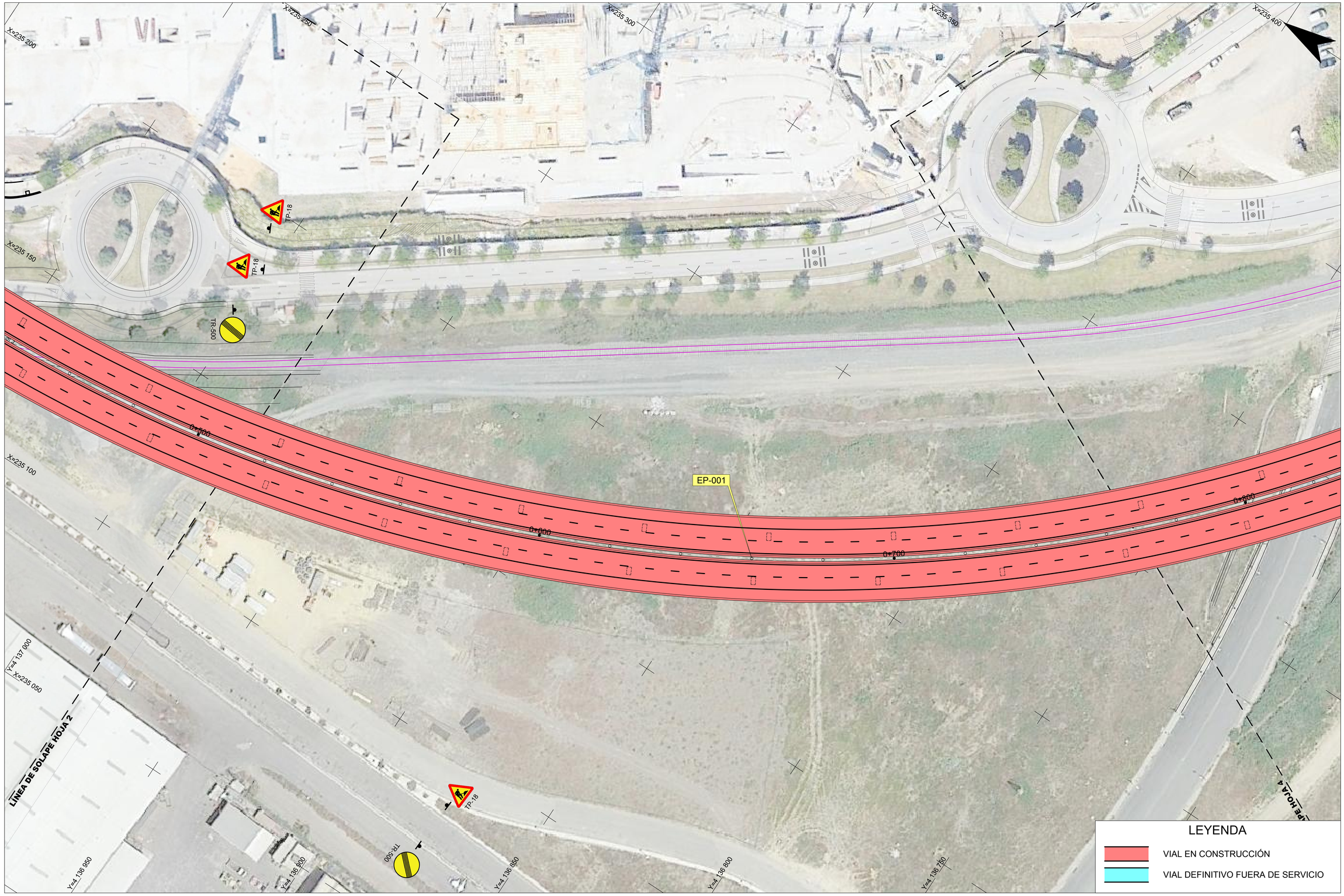
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

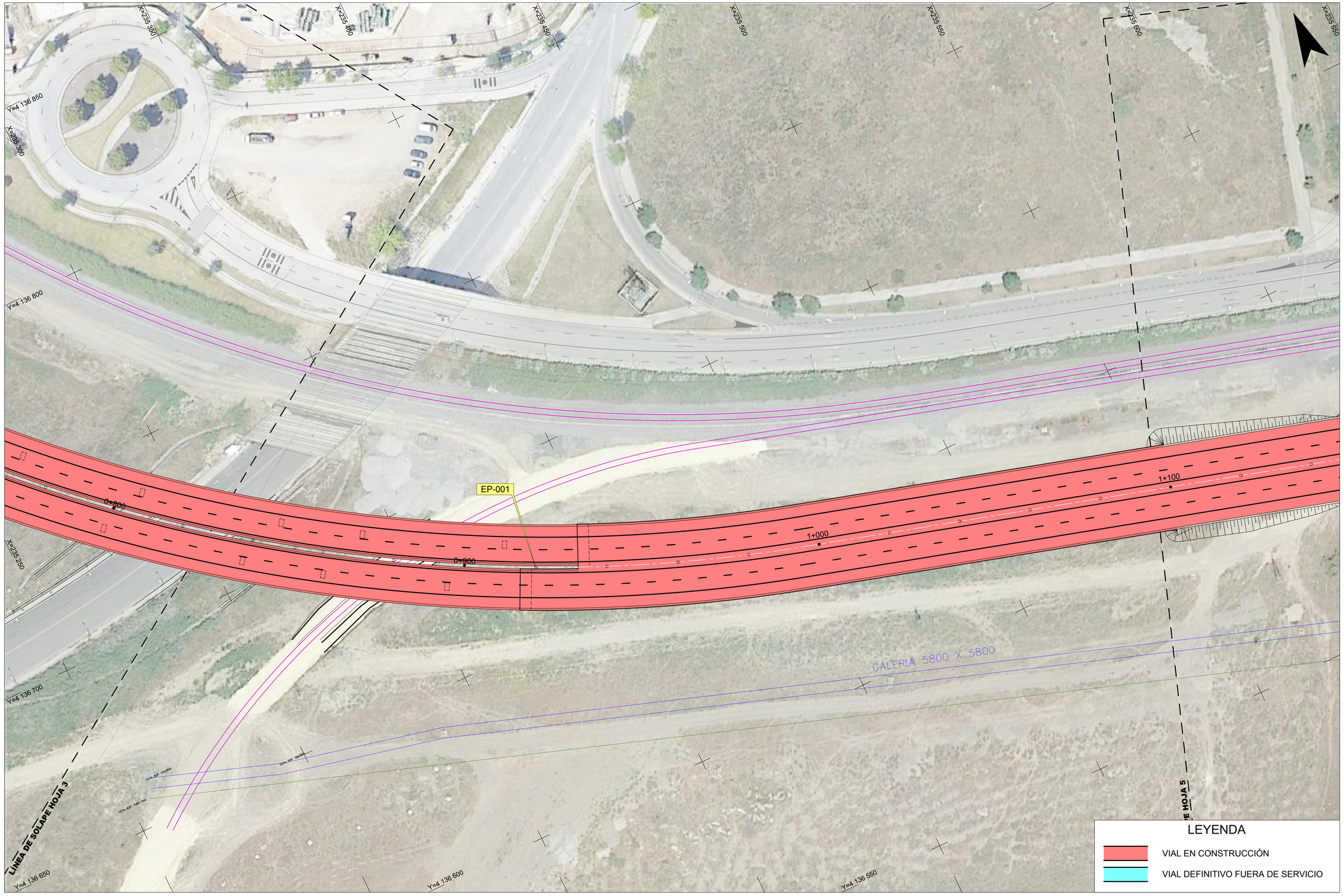
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

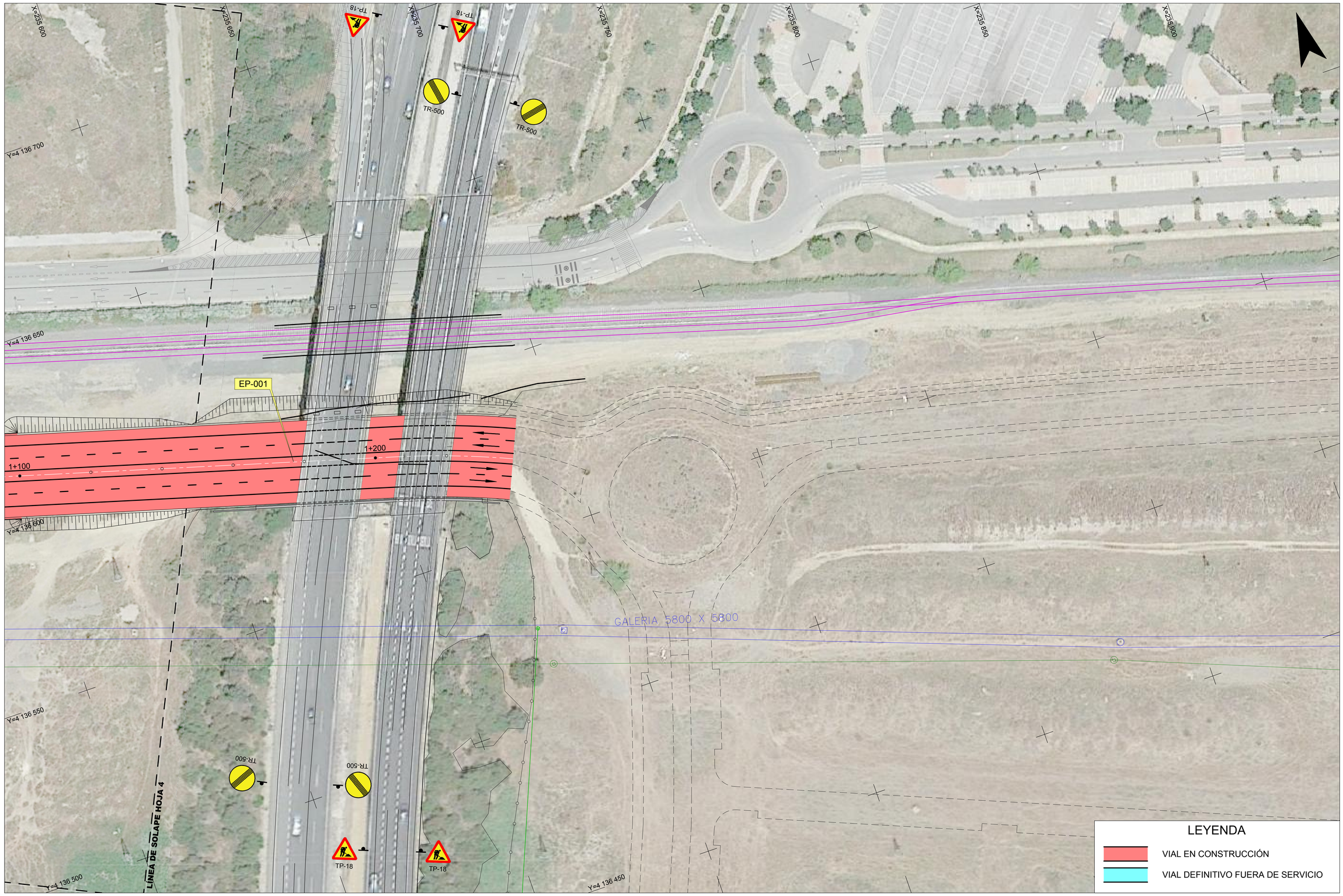
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

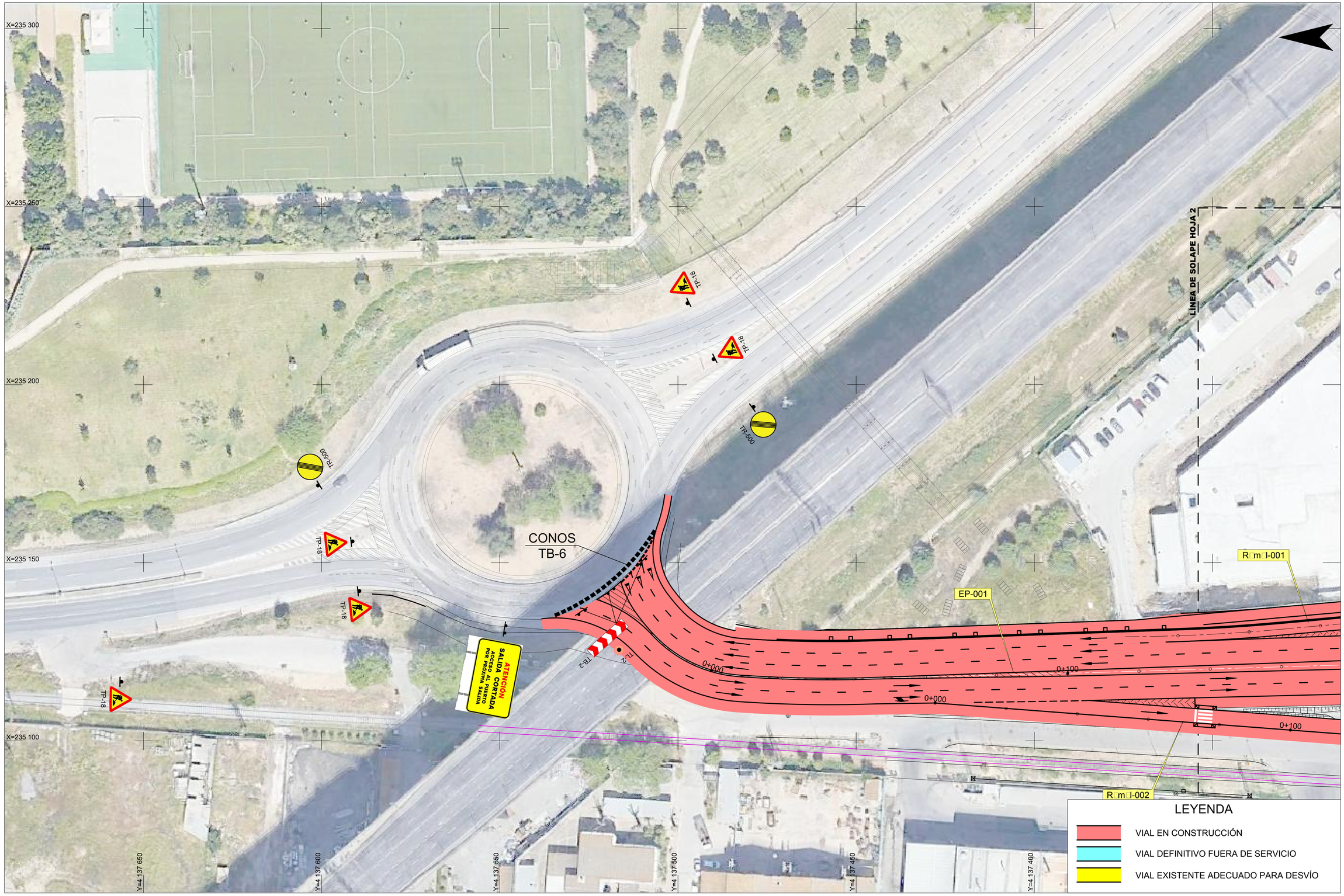
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIRCO FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

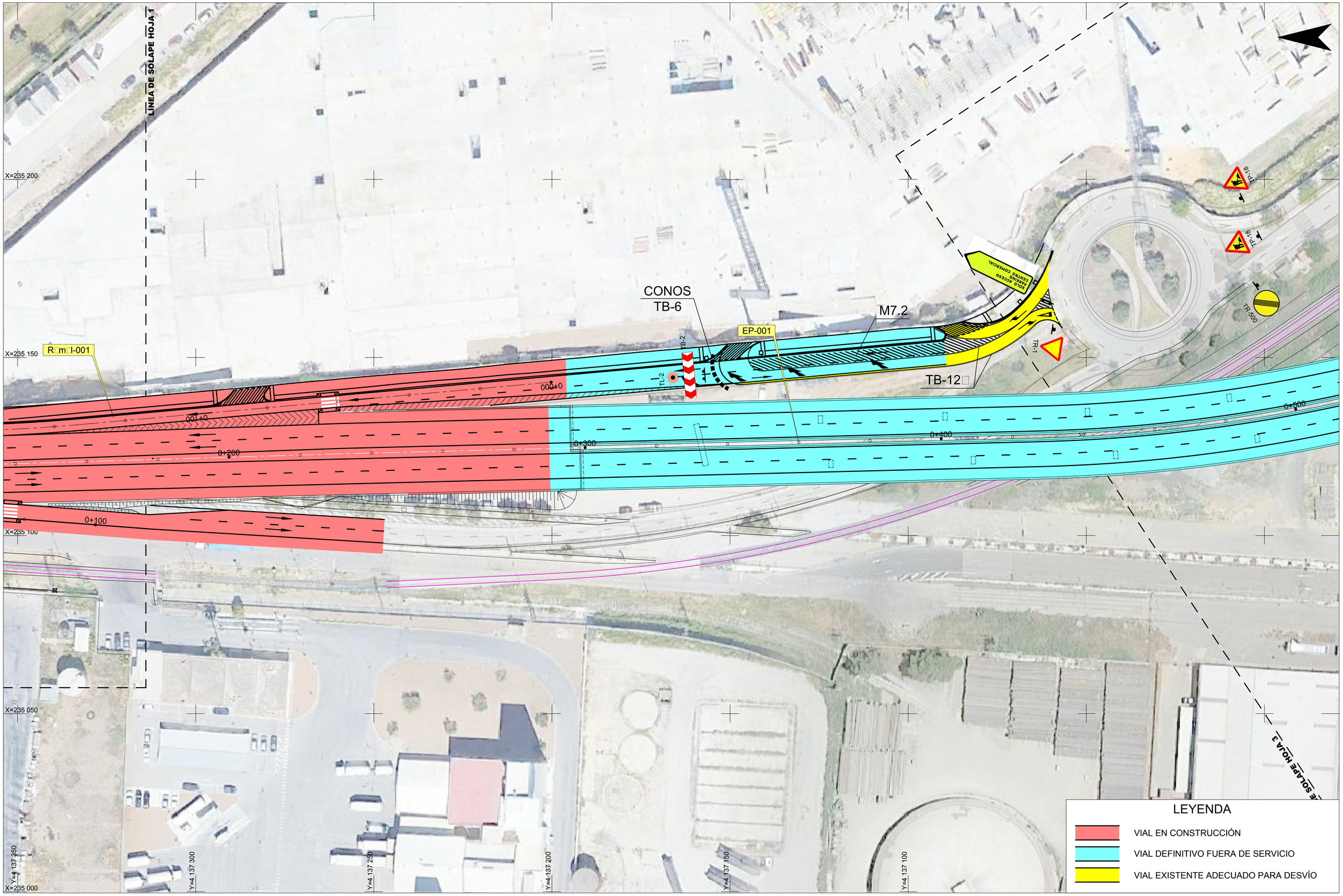
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

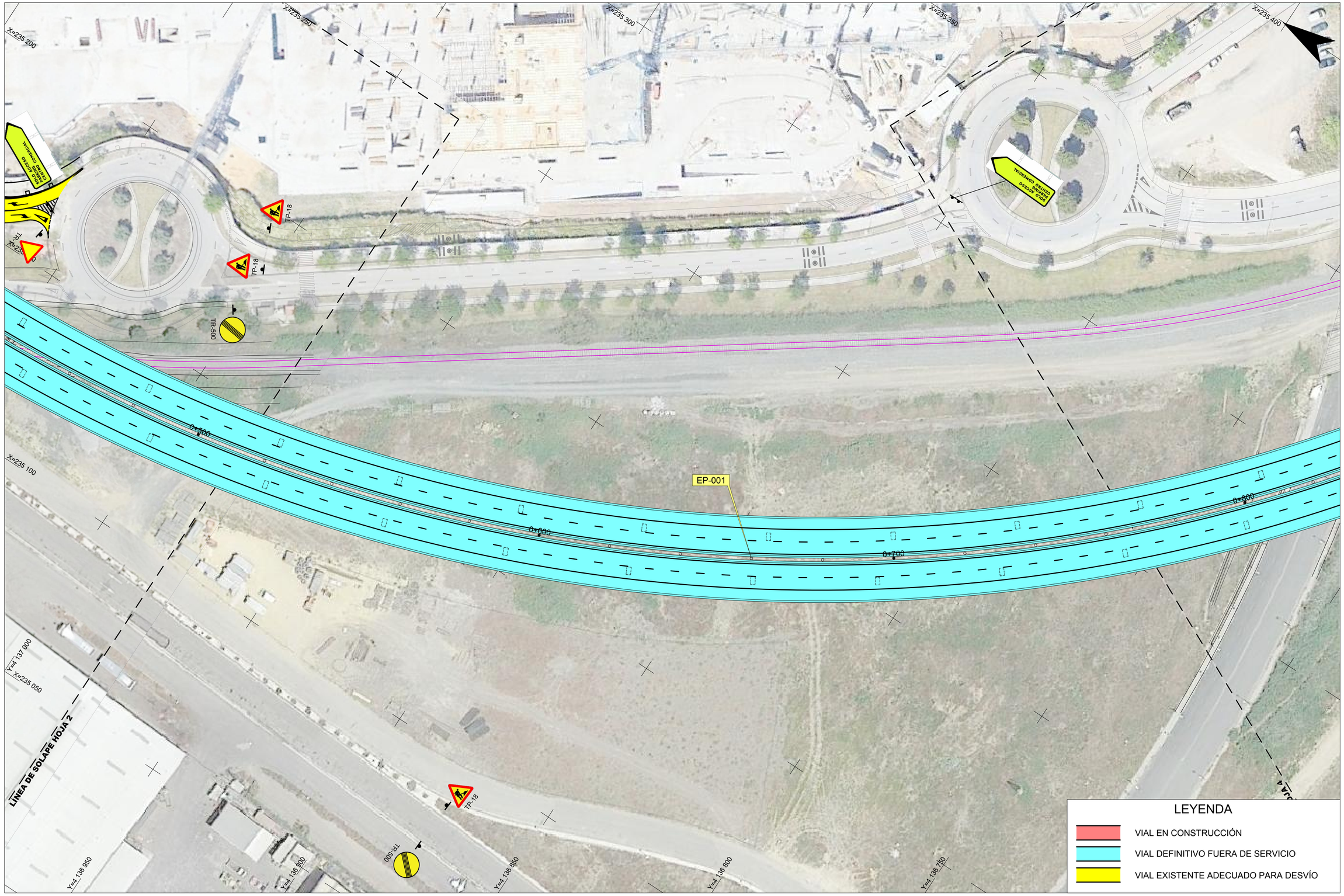
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

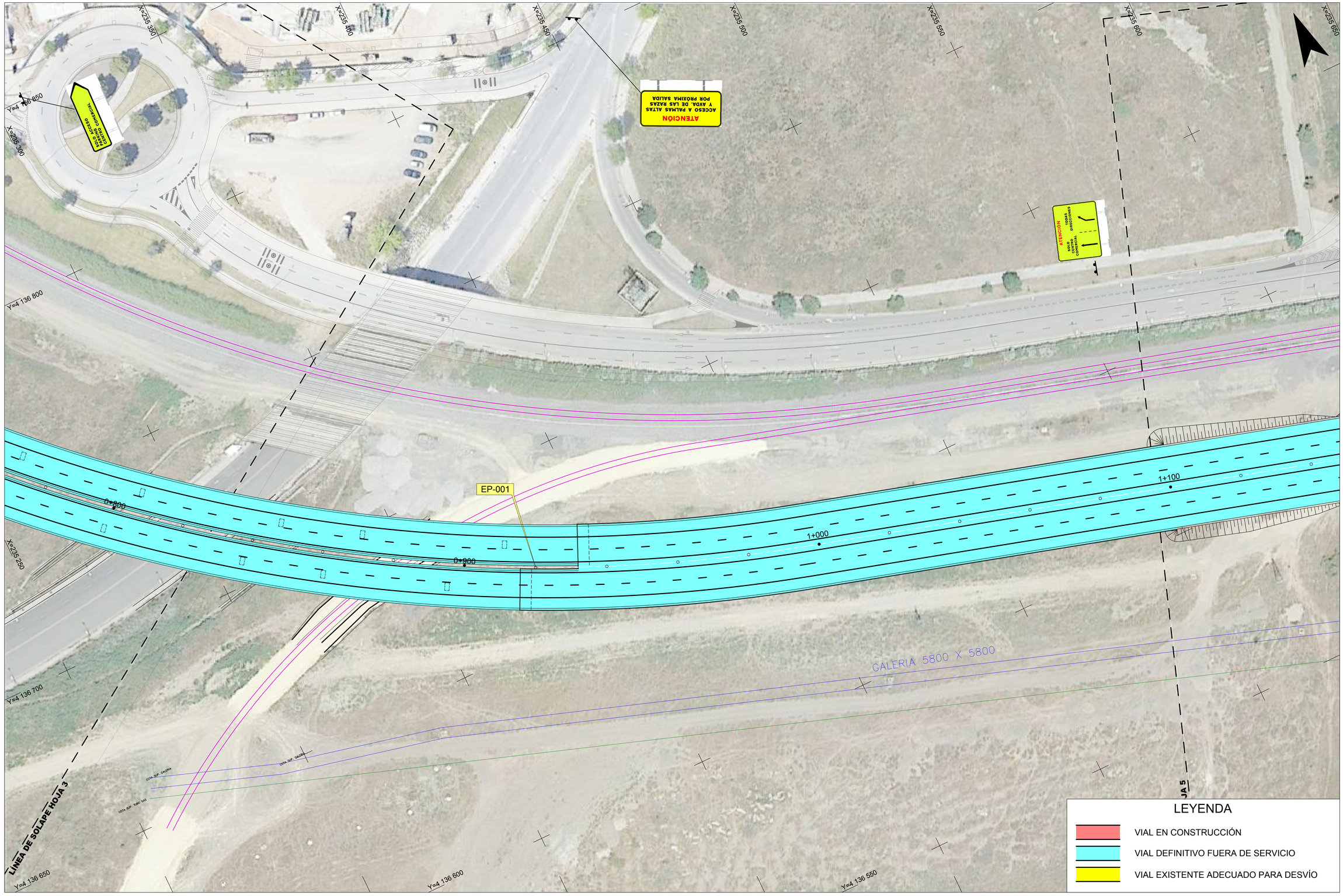
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021

X=235 600
X=235 650
X=235 700
X=235 750
X=235 800
X=235 850
X=235 900
Y=4 136 700
Y=4 136 650
Y=4 136 600
Y=4 136 550
Y=4 136 500
Y=4 136 450
EP-001
1+100
1+200
GALERIA 5800 X 5800
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 4

LEYENDA

- VIAL EN CONSTRUCCIÓN
- VIAL DEFINITIVO FUERA DE SERVICIO
- VIAL EXISTENTE ADECUADO PARA DESVÍO

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

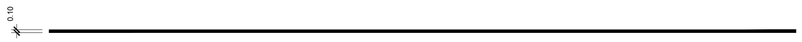
Abril
2021

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS
ESCALA 1:100

TB-12 □ R □ sto d □ □ sos □

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS
ESCALA 1:100

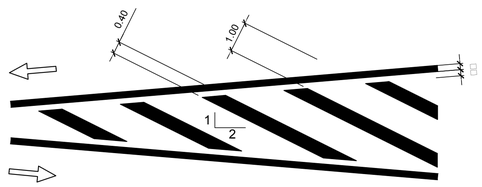
TB-12a (Separación de carriles y borde de la calzada)



OTRAS MARCAS □CEBREADO□
ESCALA 1:200

M-7.2 VÍA CON VM ≤ 60 □m□□

a. CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

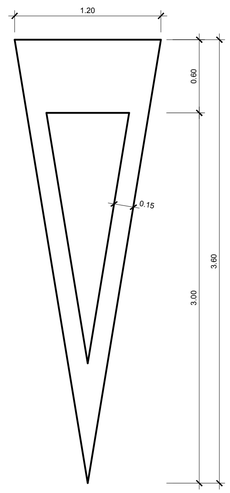


□. An□□o d □ l□ m□r□□ d □ □ord□ d □ □□l□□d□

FLEC□AS
SIN ESCALA

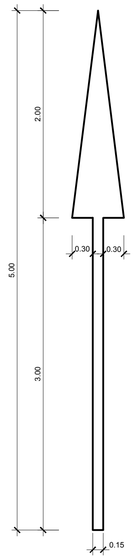
CEDA EL PASO □M-6.5□

Superficie = 1,46 m²



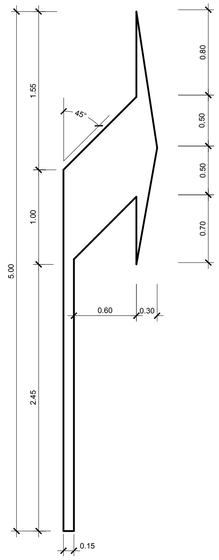
M-5.2□

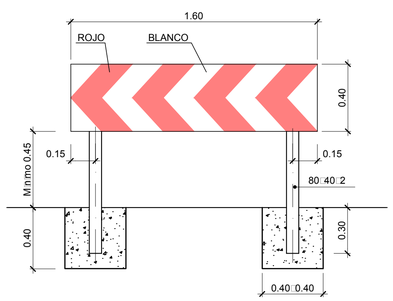
Superficie = 0,80 m²



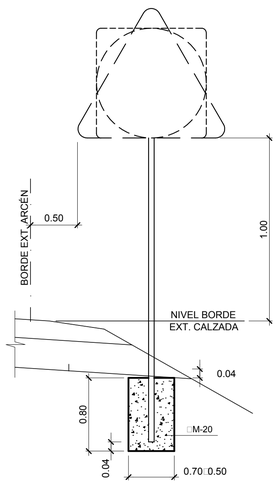
M-5.2□

Superficie = 1,18 m²

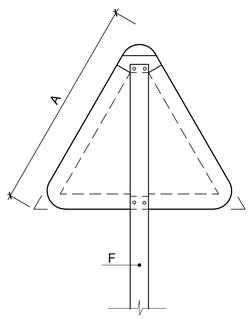




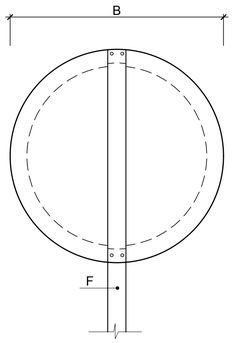
PANEL DIRECCIONAL

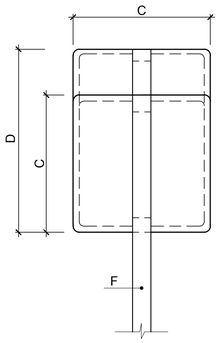


EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE SEÑALES



DETALLE DE SEÑALES DE CÓDIGO





DIMENSIONES DE SEÑALES DE CÓDIGO (mm)

	A	B	C	D	E	F
Rond□Ur□□n□	1350	900	900	1350	-	100□60□3

NOTAS:

LOS POSTES DE SUJECIÓN DE LAS SEÑALES SERÁN DE ACERO GALVANIZADO.
EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERÁ DE COLOR NEUTRO.
TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN, PLACAS Y CIMENTACIÓN CUMPLIRÁN LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

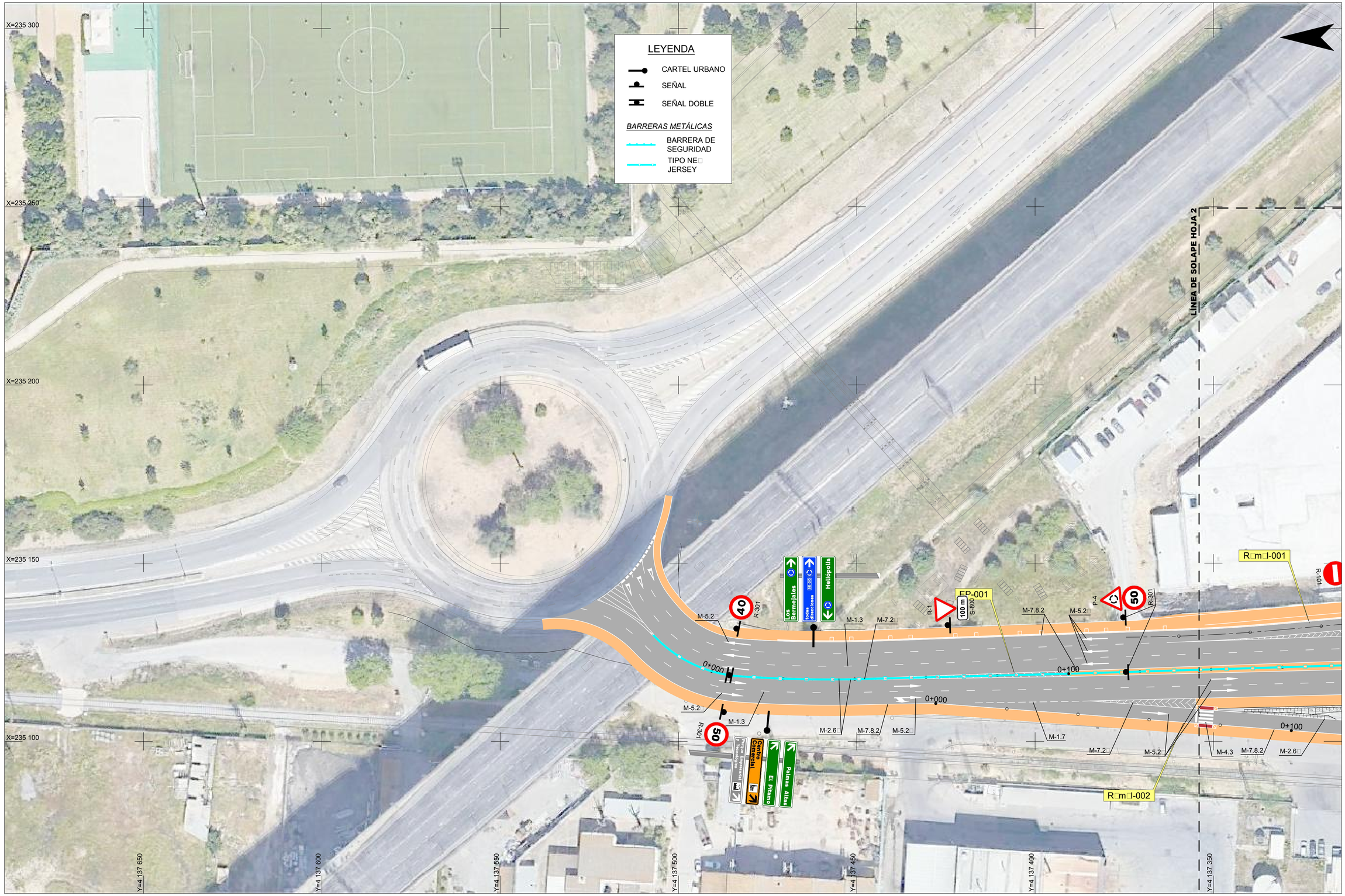
Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.3
Hoja 1 de 1

DESVÍOS PROVISIONALES
DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

Abril
2021



NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

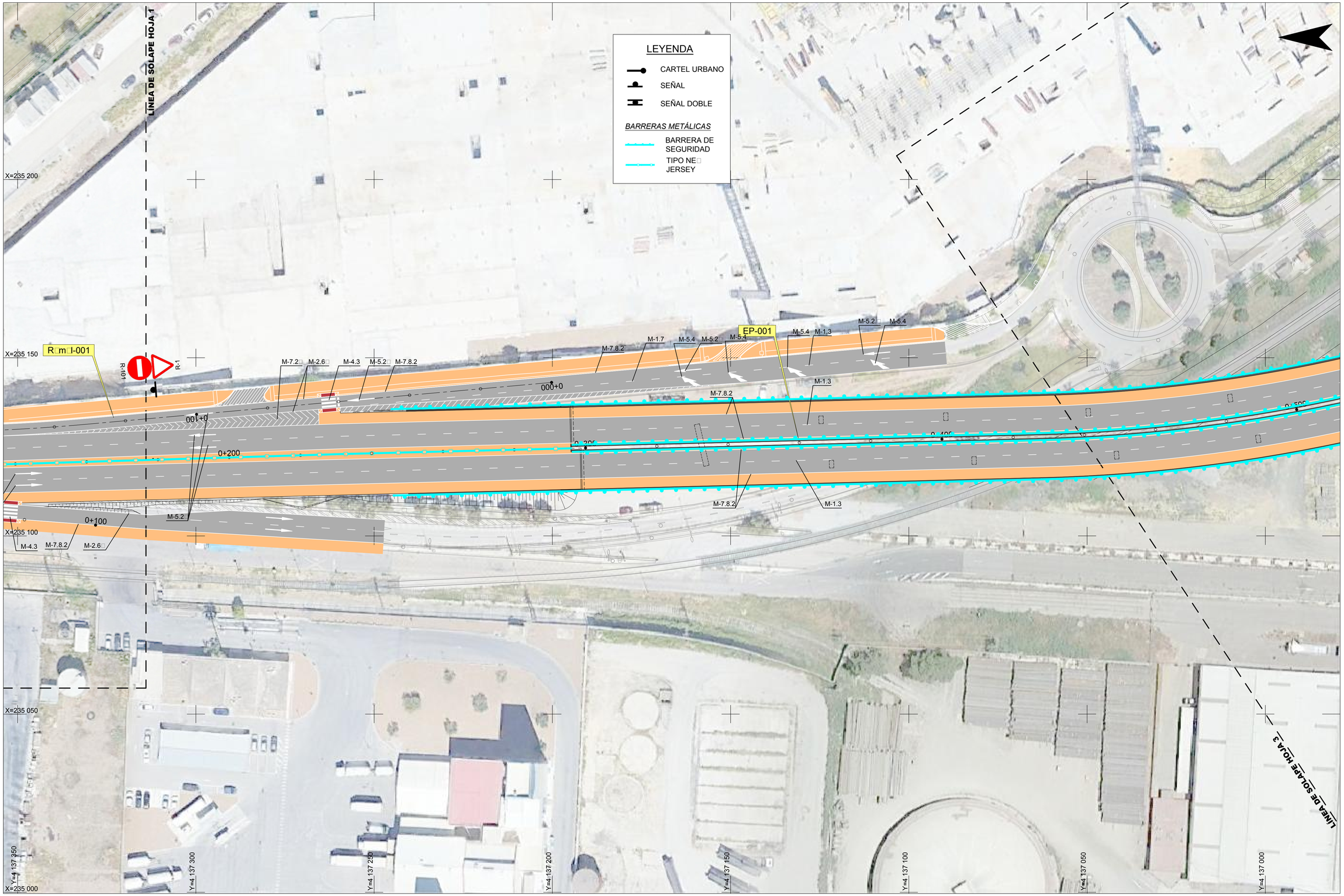
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
8.1
Hoja 1 de 5

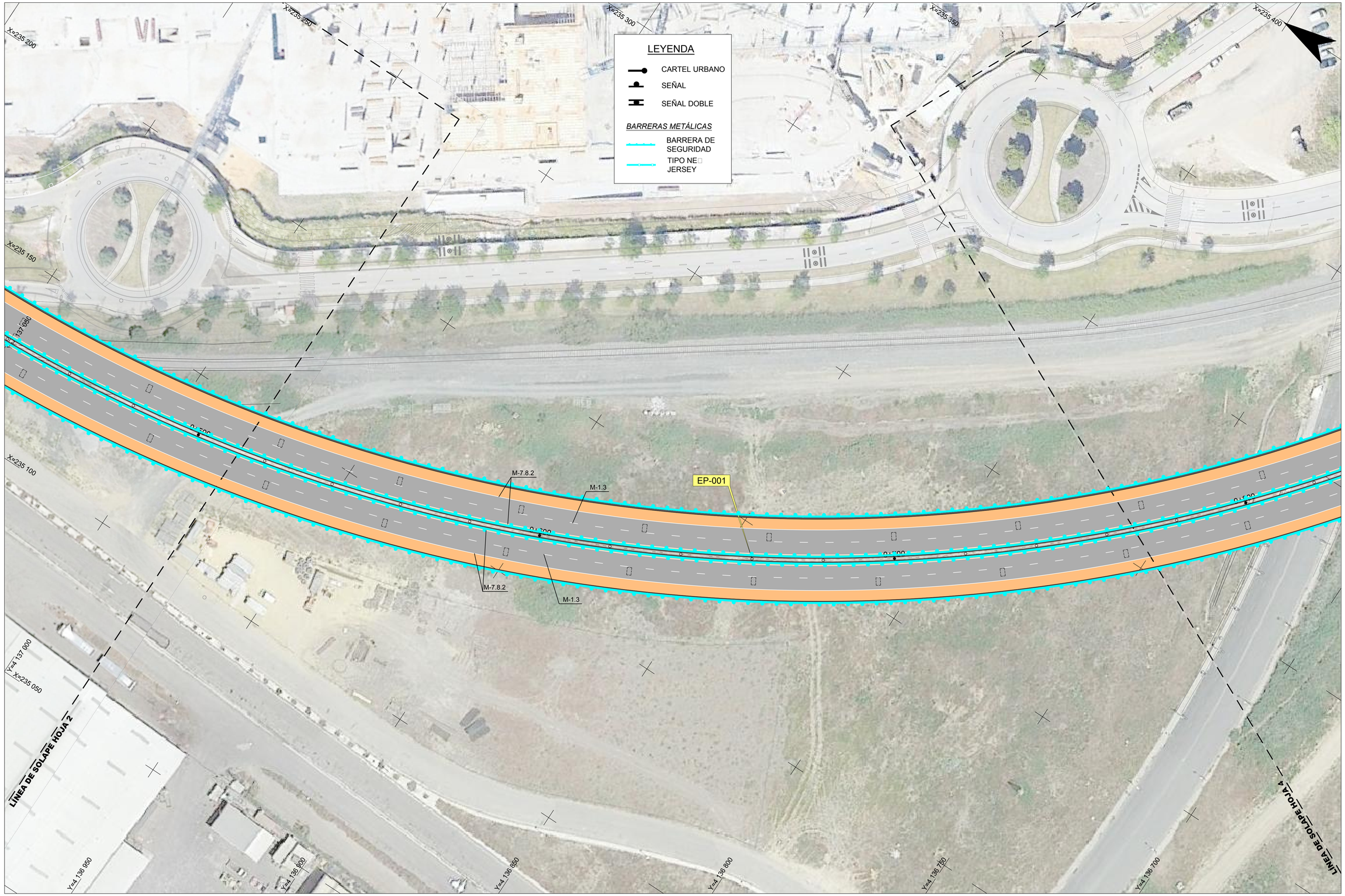
1:500
0 5 10 15m

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
PLANTA

Abril
2021



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 8.1 Hoja 2 de 5	1:500 0 5 10 15m	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS PLANTA	Abril 2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

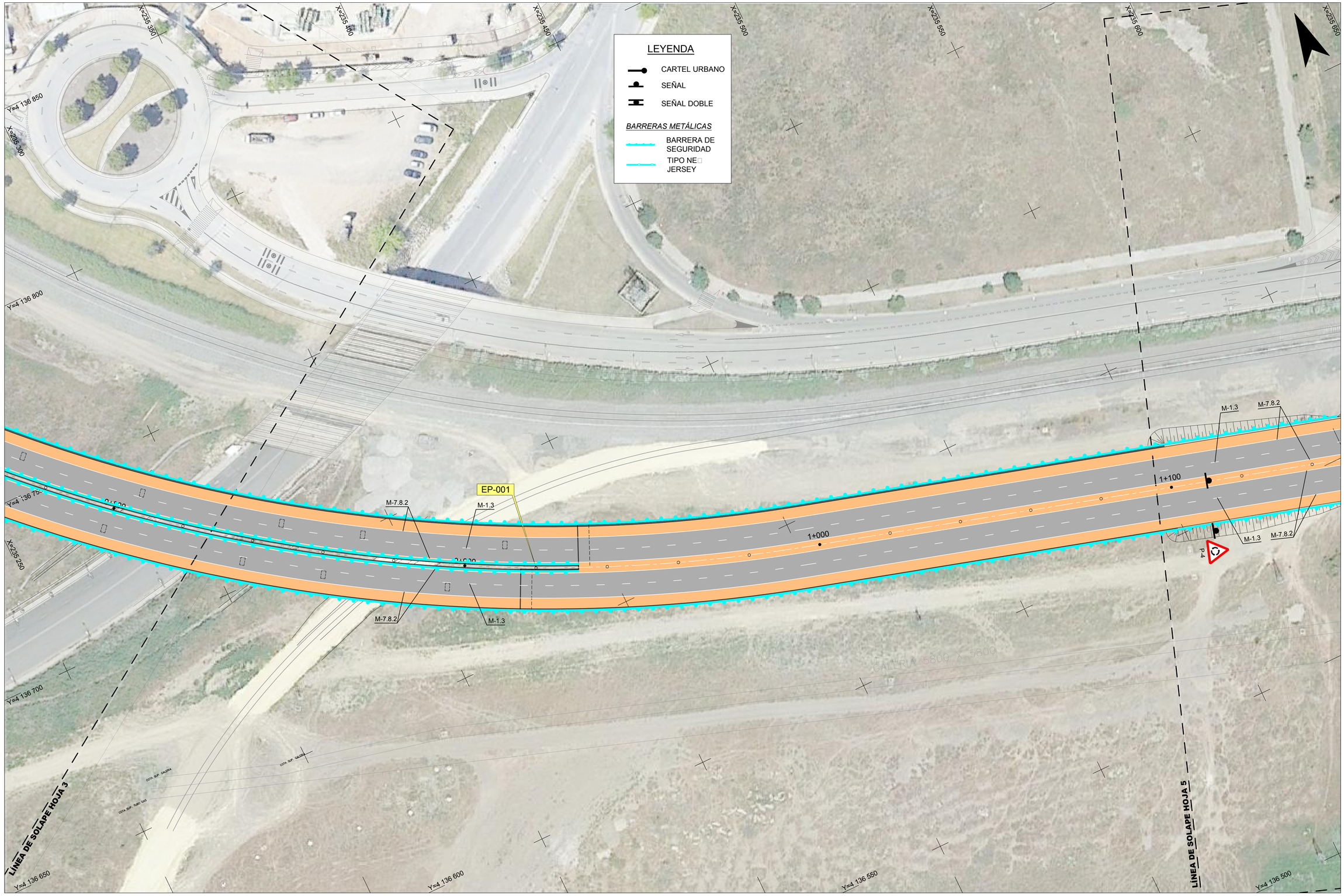
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
8.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
PLANTA

Abril
2021



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 8.1 Hoja 4 de 5	1:500 0 5 10 15m SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS PLANTA	Abril 2021

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 8.1 Hoja 5 de 5	1:500 0 5 10 15m	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS PLANTA	Abril 2021

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS
ESCALA 1:100

M-1.3 (Separación de carriles normales, vías con VM ≤ 60 km/h)

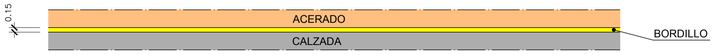
M-1.7 (Separación de carril de entrada o salida en vía con VM ≤ 100 km/h)

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS
ESCALA 1:100

M-2.2 (Para ordenación del adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación)

M-2.6b (Borde de calzada de ramales y viales de arcén < 1.5m)

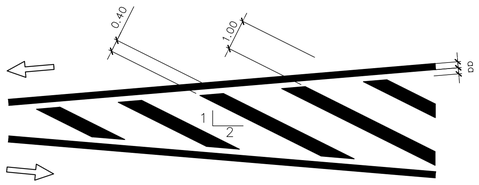
M-7.8.2 (Prohibición de parada. Línea sobre el bordillo)



OTRAS MARCAS (CEBREADO)
ESCALA 1:200

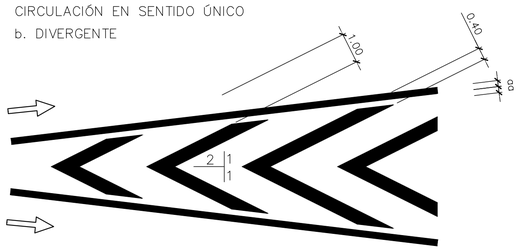
M-7.2 VÍA CON VM ≤ 60 km/h

a. CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

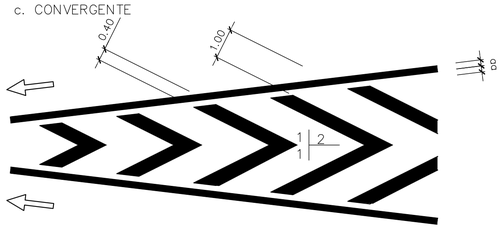


a. Ancho de la marca de borde de calzada

CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO
b. DIVERGENTE



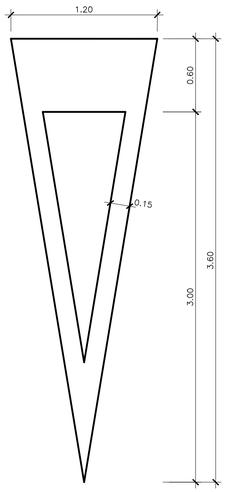
CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO
c. CONVERGENTE



FLECHAS
SIN ESCALA

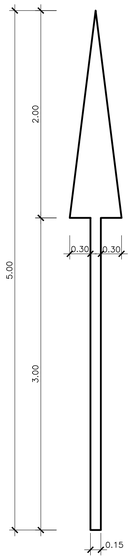
CEDA EL PASO (M-6.5)

Superficie = 1,46 m²



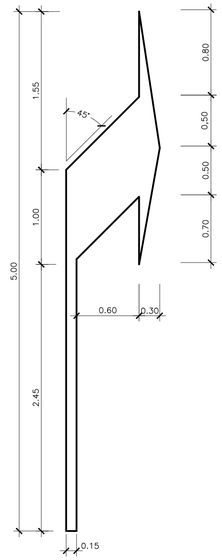
M-5.2

Superficie = 0,80 m²



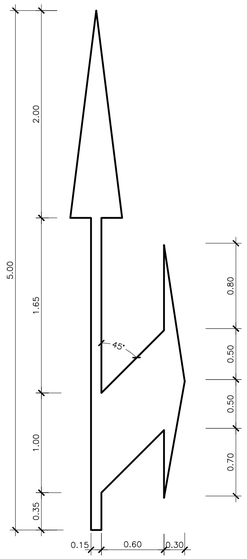
M-5.2

Superficie = 1,18 m²



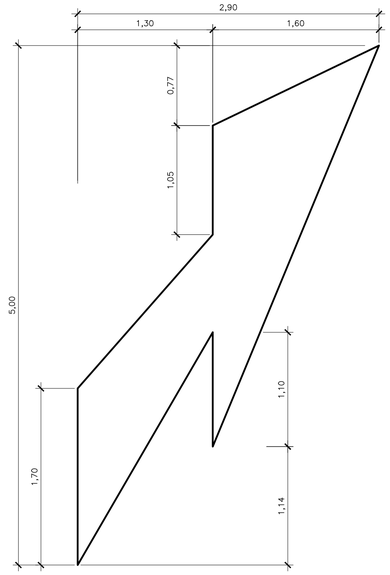
M-5.2

Superficie = 1,62 m²



M-5.4

Superficie = 4,19 m²



PASO PARA PEATONES
SIN ESCALA

M-4.3.1

a ≥ 4m

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

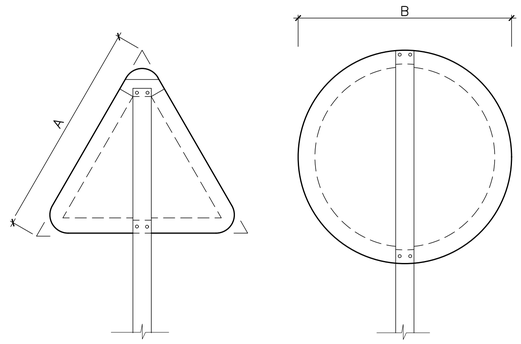
Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
8.2
Hoja 1 de 4

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
DETALLES

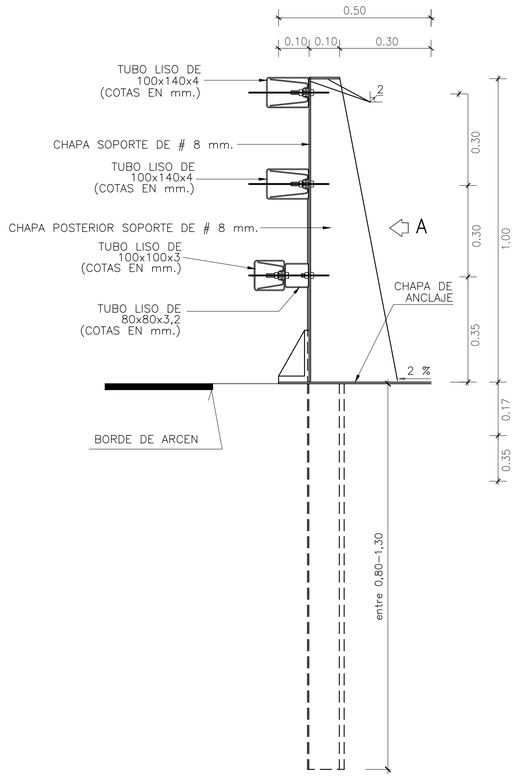
Abril
2021



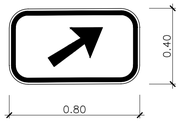
DETALLE DE SEÑALES DE CÓDIGO

DIMENSIONES DE SEÑALES DE CÓDIGO (mm)

	A	B
Ronda Urbana	900	600



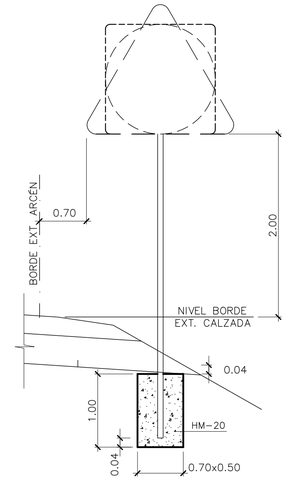
BARRERA METALICA



S-870

S-800

PANELES COMPLEMENTARIOS



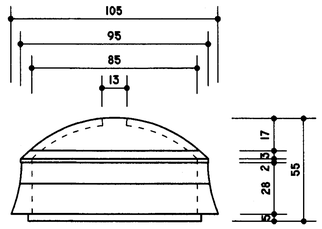
EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE SEÑALES

NOTAS:

LOS POSTES DE SUJECIÓN DE LAS SEÑALES SERÁN DE ACERO GALVANIZADO.
EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERÁ DE COLOR NEUTRO.
TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN, PLACAS Y CIMENTACIÓN CUMPLIRÁN LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA; FCIA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 8.2 Hoja 2 de 4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DETALLES	Abril 2021

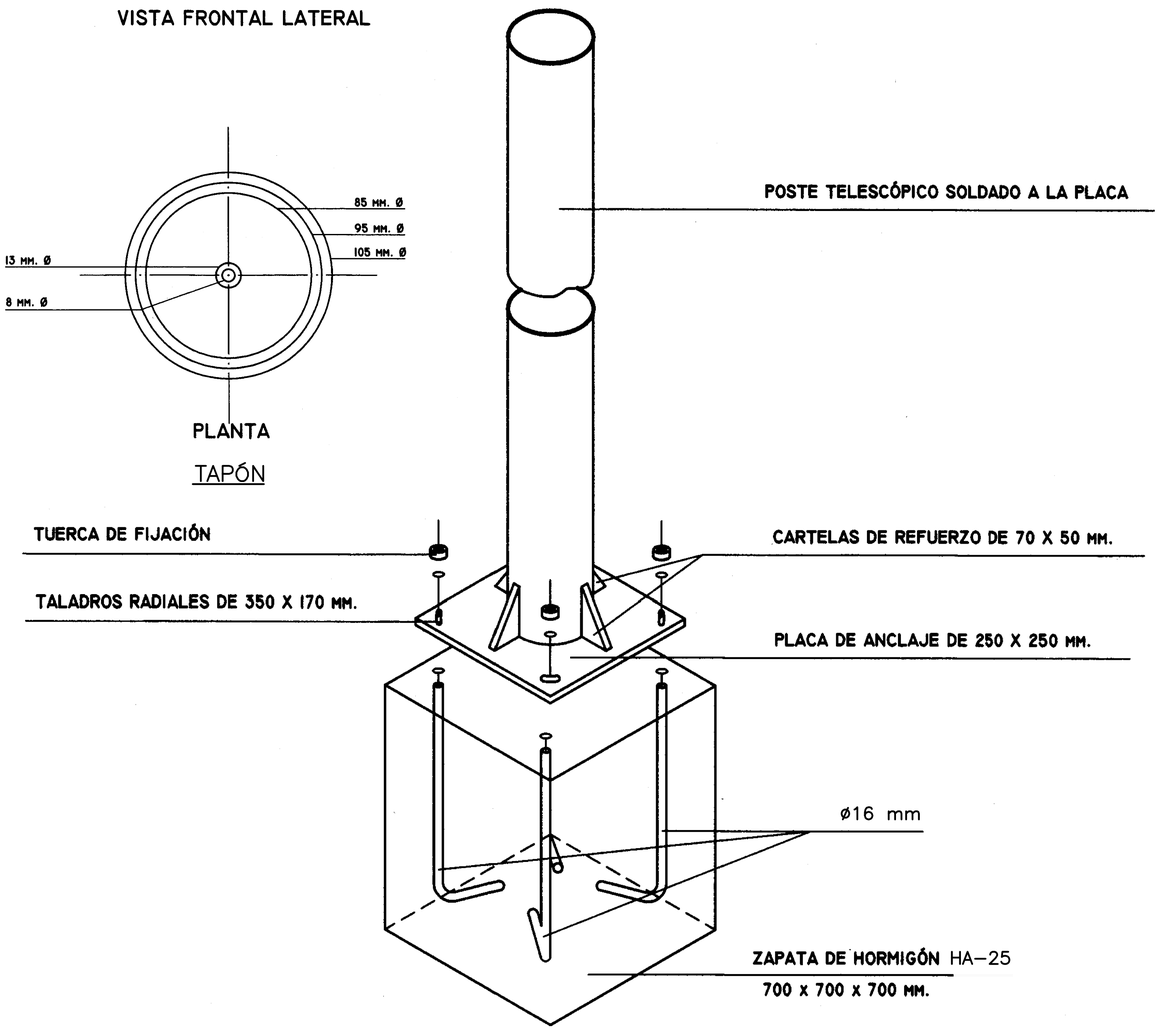
CARTELES DE ORIENTACIÓN URBANA



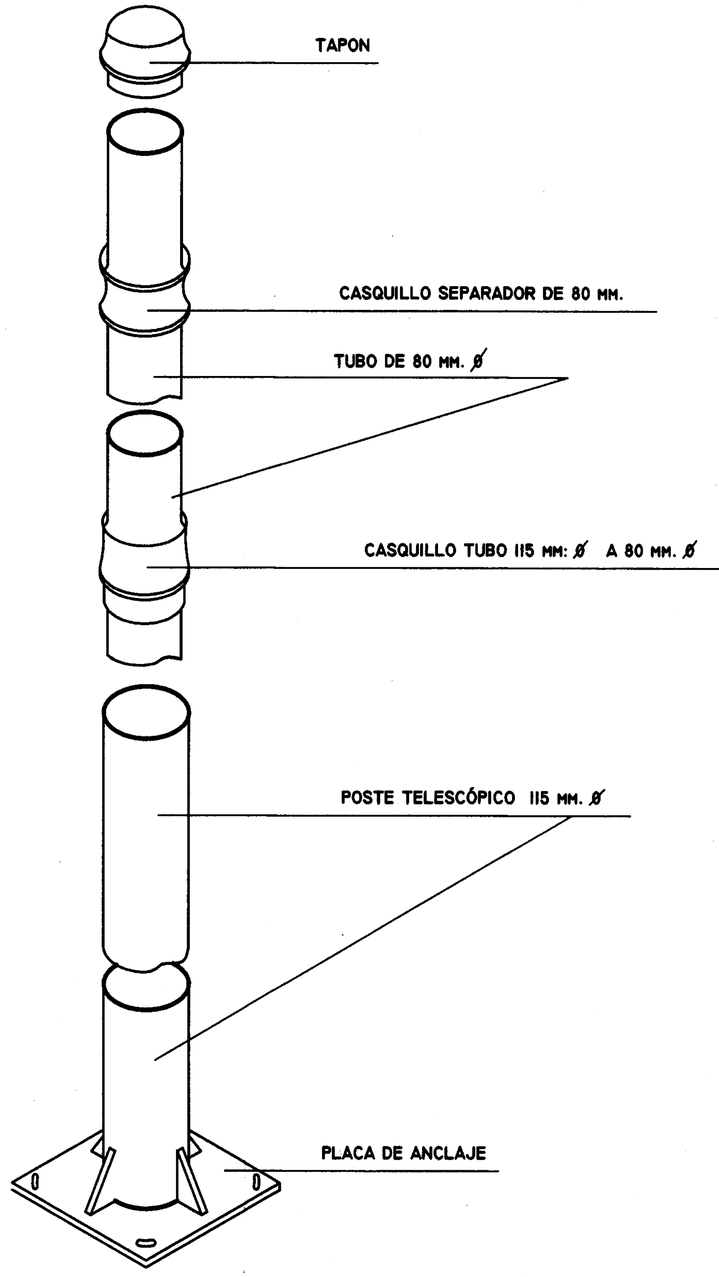
VISTA FRONTAL LATERAL

PLANTA

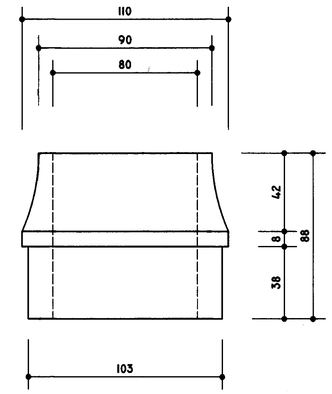
TAPÓN



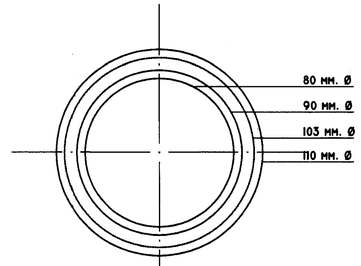
DETALLE DE CIMENTACIÓN Y PLACA DE ANCLAJE



DETALLE POSTE TELESCÓPICO



VISTA FRONTAL LATERAL

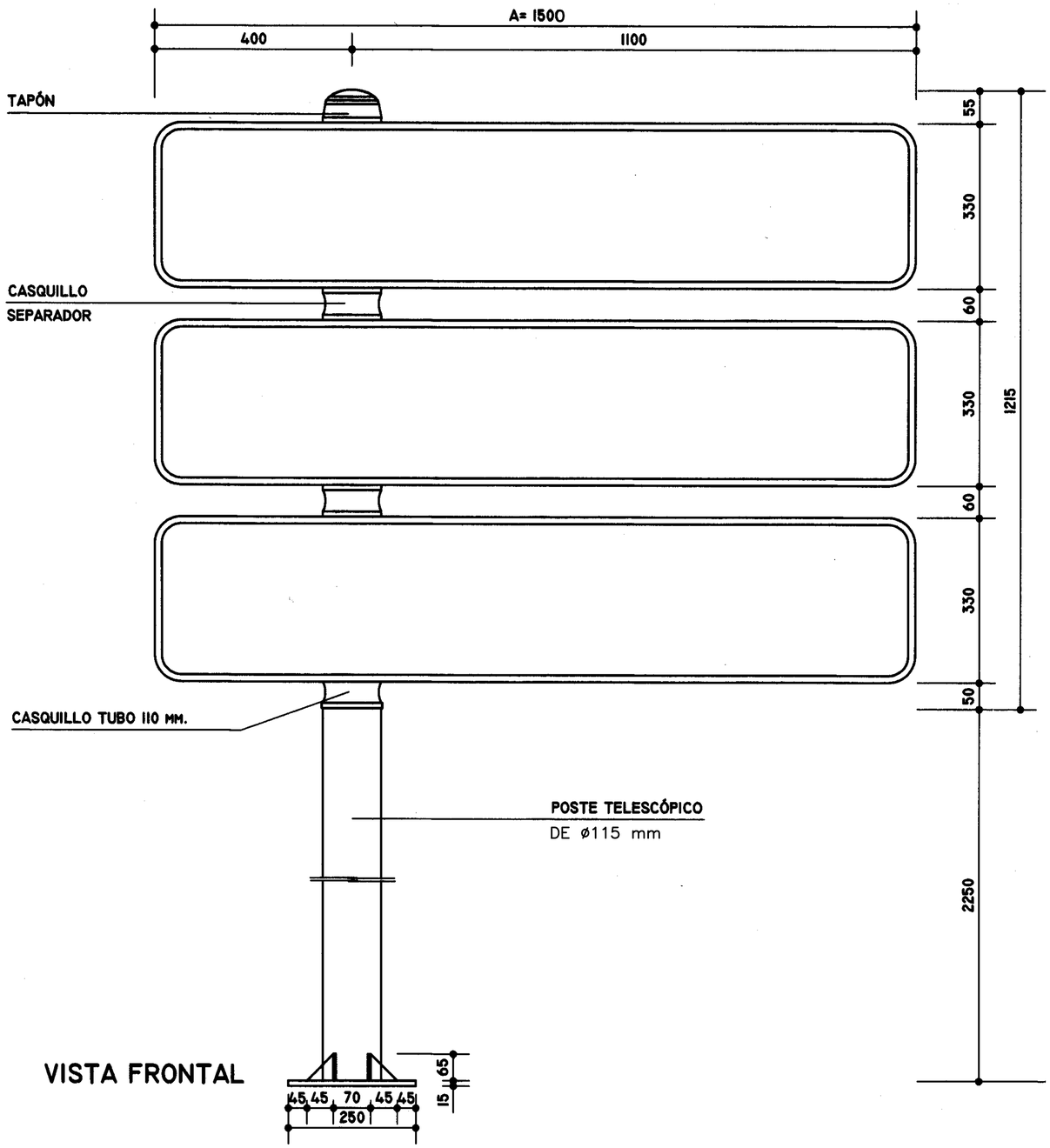


PLANTA

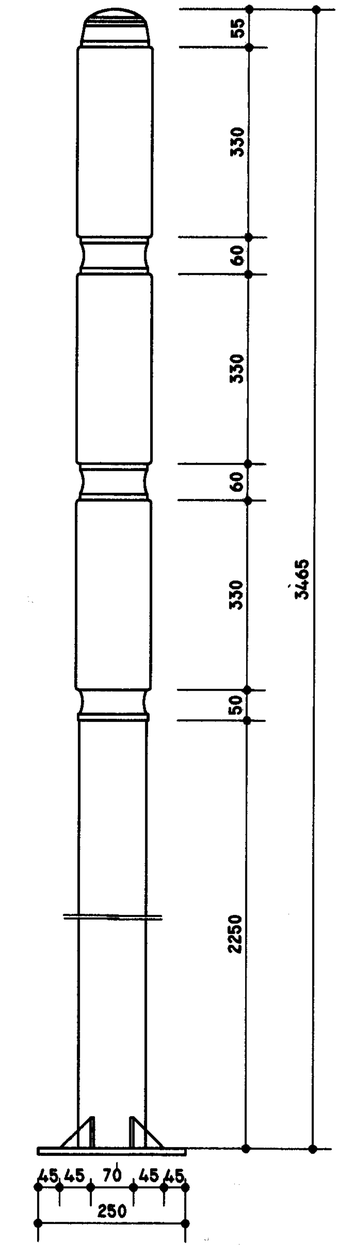
CASQUILLO GUÍA

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 8.2 Hoja 3 de 4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DETALLES Abril 2021

CARTELES DE ORIENTACIÓN URBANA



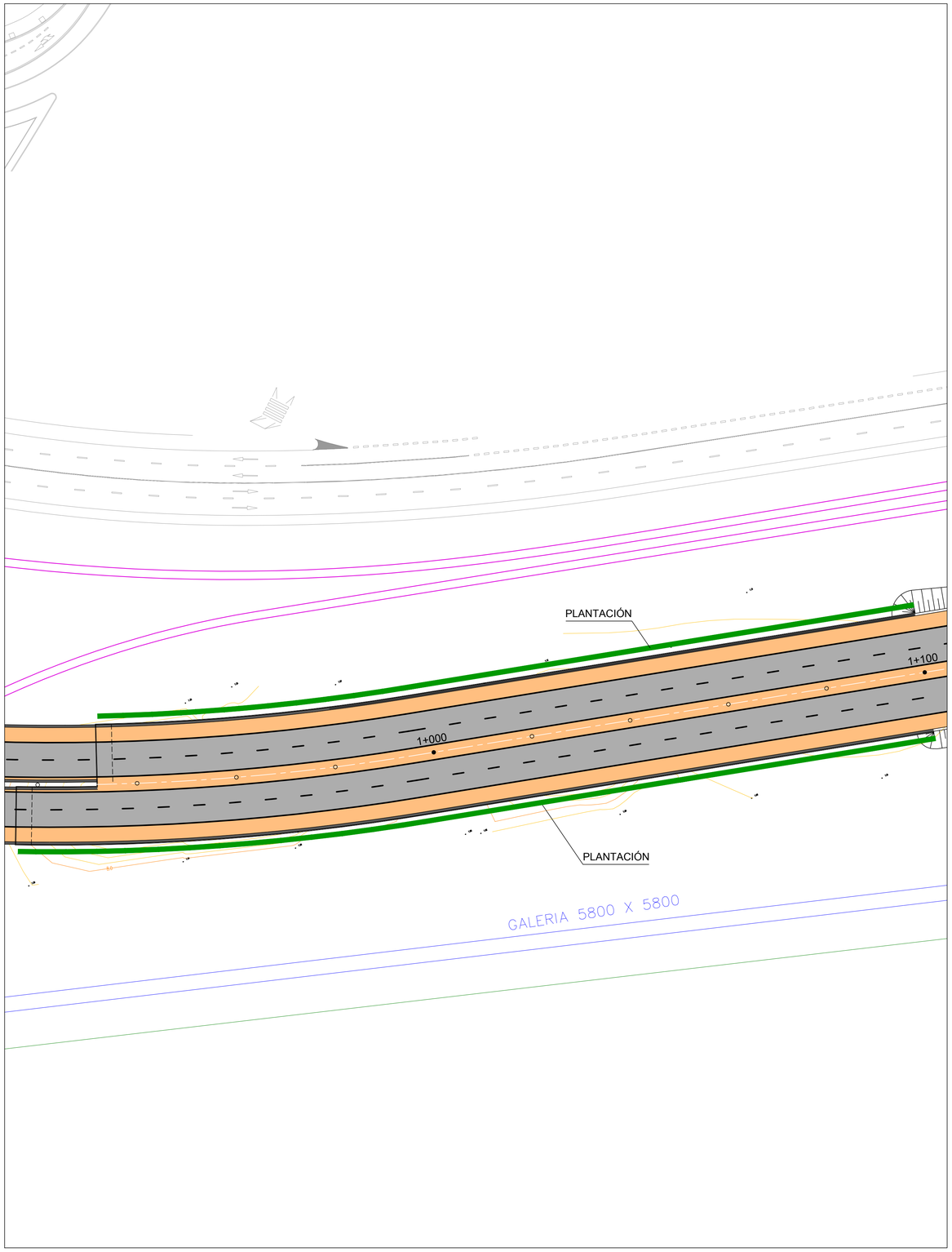
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

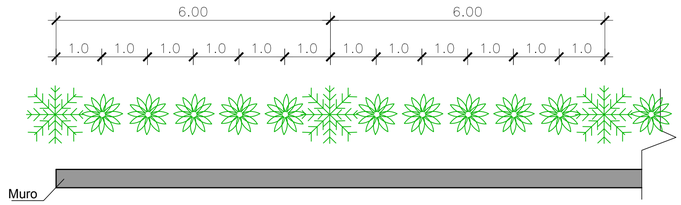
NOTA:
PARA SITUACIÓN DE CARTELES DE CARÁCTER ORIENTACIÓN URBANA VER CUADRO HOJAS 4 Y 5

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAJ FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 8.2 Hoja 4 de 4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DETALLES	Abril 2021



PLANTA

Es□□□1:500



DETALLE PLANTACIÓN EN MURO DE TIERRA ARMADA

LEYENDA

NERIUM OLEANDER

BRAC□YC□ITON ACERIFOLIUM

MARGEN	P.□.INICIO	P.□.FINAL
IZ□UIERDO	0+932.317	1+100.000
DEREC□O	0+916.257	1+100.000

NERIUM OLEANDER

BRAC□YC□ITON ACERIFOLIUM

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
9.1
Hoja 1 de 1

1:500
0 5 10 15m

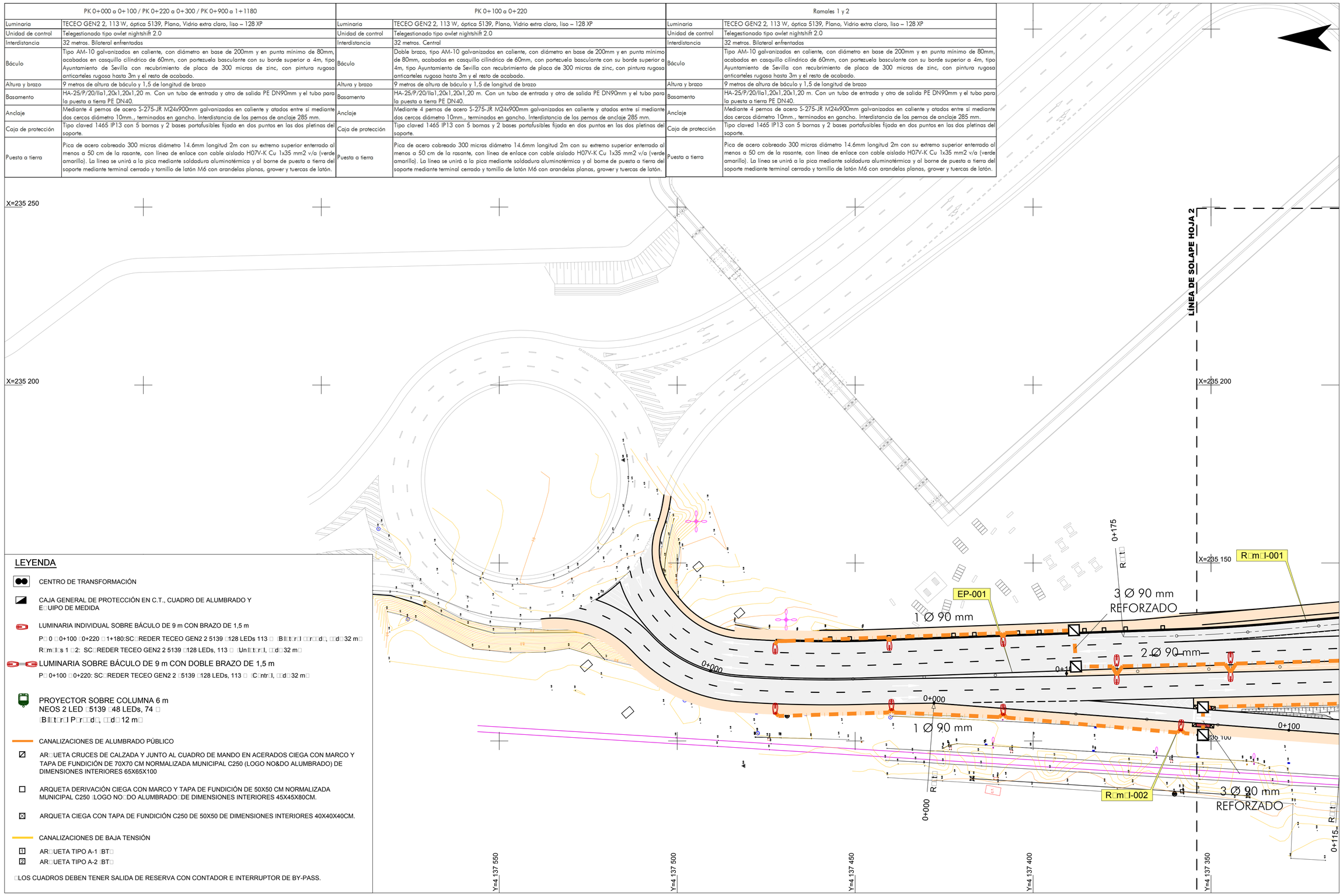
TRATAMIENTO DE MÁRGENES. DETALLES

Abril
2021

PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+1180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+100 a 0+220	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Central
Báculo	Doble brazo, tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Ramales 1 y 2	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.



LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y EQUIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  - P. 0 a 0+100 y 0+220 a 1+180: SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs 113 W. Bilateral o central, de 32 m.
  - Ramales 1 y 2: SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs, 113 W. Unilateral, de 32 m.
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  - P. 0+100 a 0+220: SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs, 113 W. Central, de 32 m.
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED 5139 48 LEDs, 74 W
  Bilateral Pareada, de 12 m.
- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO
- ARQUETA CRUCES DE CALZADA Y JUNTO AL CUADRO DE MANDO EN ACERADOS CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 70X70 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 (LOGO NO&DO ALUMBRADO) DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65X100
- ARQUETA DERIVACIÓN CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 50X50 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 LOGO NO&DO ALUMBRADO DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45X80CM.
- ARQUETA CIEGA CON TAPA DE FUNDICIÓN C250 DE 50X50 DE DIMENSIONES INTERIORES 40X40X40CM.
- CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN
- 1 ARQUETA TIPO A-1 (BT)
- 2 ARQUETA TIPO A-2 (BT)

LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

ILUMINACIÓN
CANALIZACIONES

Abril
2021

LEYENDA

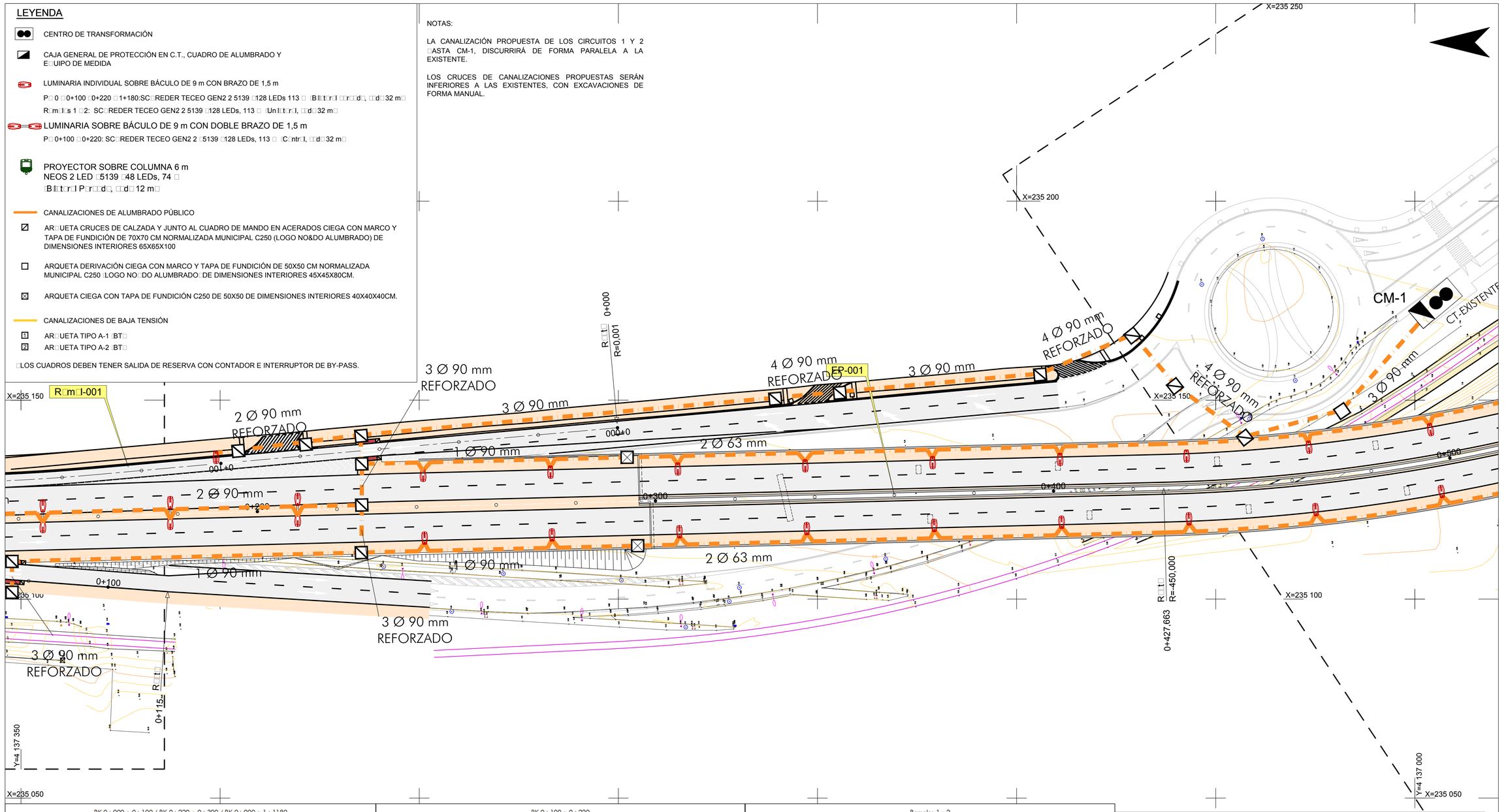
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y EQUIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0 □0+100 □0+220 □1+180:SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs 113 □ □Bl□t□rl □□rrd□, □d□32 m□
  R□m□□s 1 □2: SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs, 113 □ □Un□t□rl, □d□32 m□
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0+100 □0+220: SC□REDER TECEO GEN2 2 □5139 □128 LEDs, 113 □ □C□ntrl, □d□32 m□
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED □5139 □48 LEDs, 74 □
  □Bl□t□rl P□r□□d□, □d□12 m□
- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO
- AR□UETA CRUCES DE CALZADA Y JUNTO AL CUADRO DE MANDO EN ACERADOS CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 70X70 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 (LOGO NO&DO ALUMBRADO) DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65X100
- ARQUETA DERIVACIÓN CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 50X50 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 □LOGO NO□DO ALUMBRADO□ DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45X80CM.
- ARQUETA CIEGA CON TAPA DE FUNDICIÓN C250 DE 50X50 DE DIMENSIONES INTERIORES 40X40X40CM.
- CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN
- [1] AR□UETA TIPO A-1 □BT□
- [2] AR□UETA TIPO A-2 □BT□

□LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.

NOTAS:

LA CANALIZACIÓN PROPUESTA DE LOS CIRCUITOS 1 Y 2 □ASTA CM-1, DISCURRIRÁ DE FORMA PARALELA A LA EXISTENTE.

LOS CRUCES DE CANALIZACIONES PROPUESTAS SERÁN INFERIORES A LAS EXISTENTES, CON EXCAVACIONES DE FORMA MANUAL.



PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+180

Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+100 a 0+220

Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Central
Báculo	Doble brazo, tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Ramales 1 y 2

Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)

Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

NO&DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

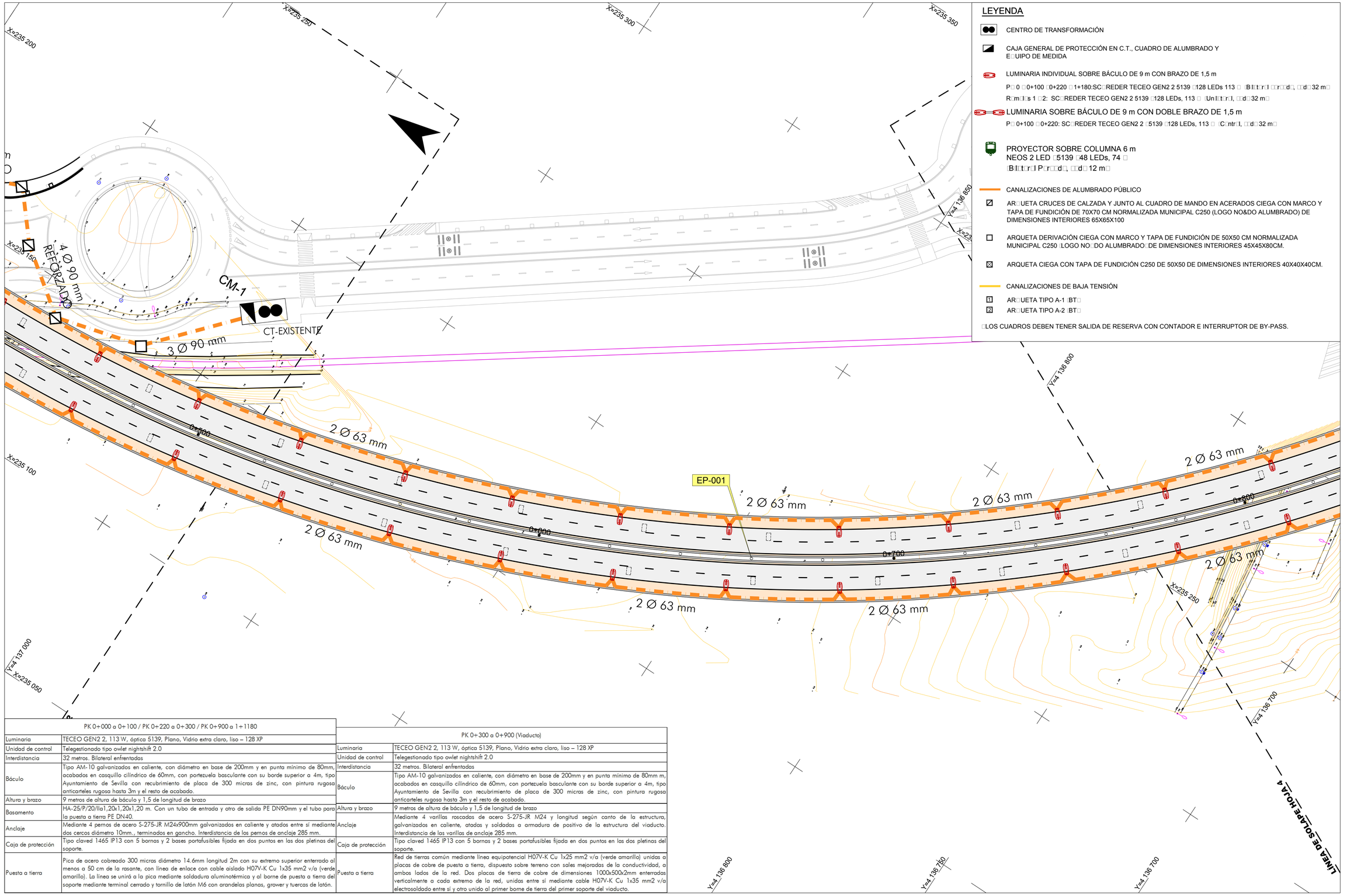
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 10.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

ILUMINACIÓN CANALIZACIONES

Abril 2021



LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y E□UIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0 □0+100 □0+220 □1+180:SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs 113 □ □Bl□t□r□l □□r□d□, □d□32 m□
  R□m□□s 1 □2: SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs, 113 □ □Un□t□r□l, □□d□32 m□
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0+100 □0+220: SC□REDER TECEO GEN2 2 □5139 □128 LEDs, 113 □ □C□ntr□l, □□d□32 m□
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED □5139 □48 LEDs, 74 □
  □Bl□t□r□l P□r□□d□, □□d□12 m□
- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO
- AR□UETA CRUCES DE CALZADA Y JUNTO AL CUADRO DE MANDO EN ACERADOS CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 70X70 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 (LOGO NO&DO ALUMBRADO) DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65X100
- ARQUETA DERIVACIÓN CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 50X50 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 □LOGO NO□DO ALUMBRADO□DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45X80CM.
- ARQUETA CIEGA CON TAPA DE FUNDICIÓN C250 DE 50X50 DE DIMENSIONES INTERIORES 40X40X40CM.
- CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN
- 1 AR□UETA TIPO A-1 □BT□
- 2 AR□UETA TIPO A-2 □BT□

□LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.

PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+1180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

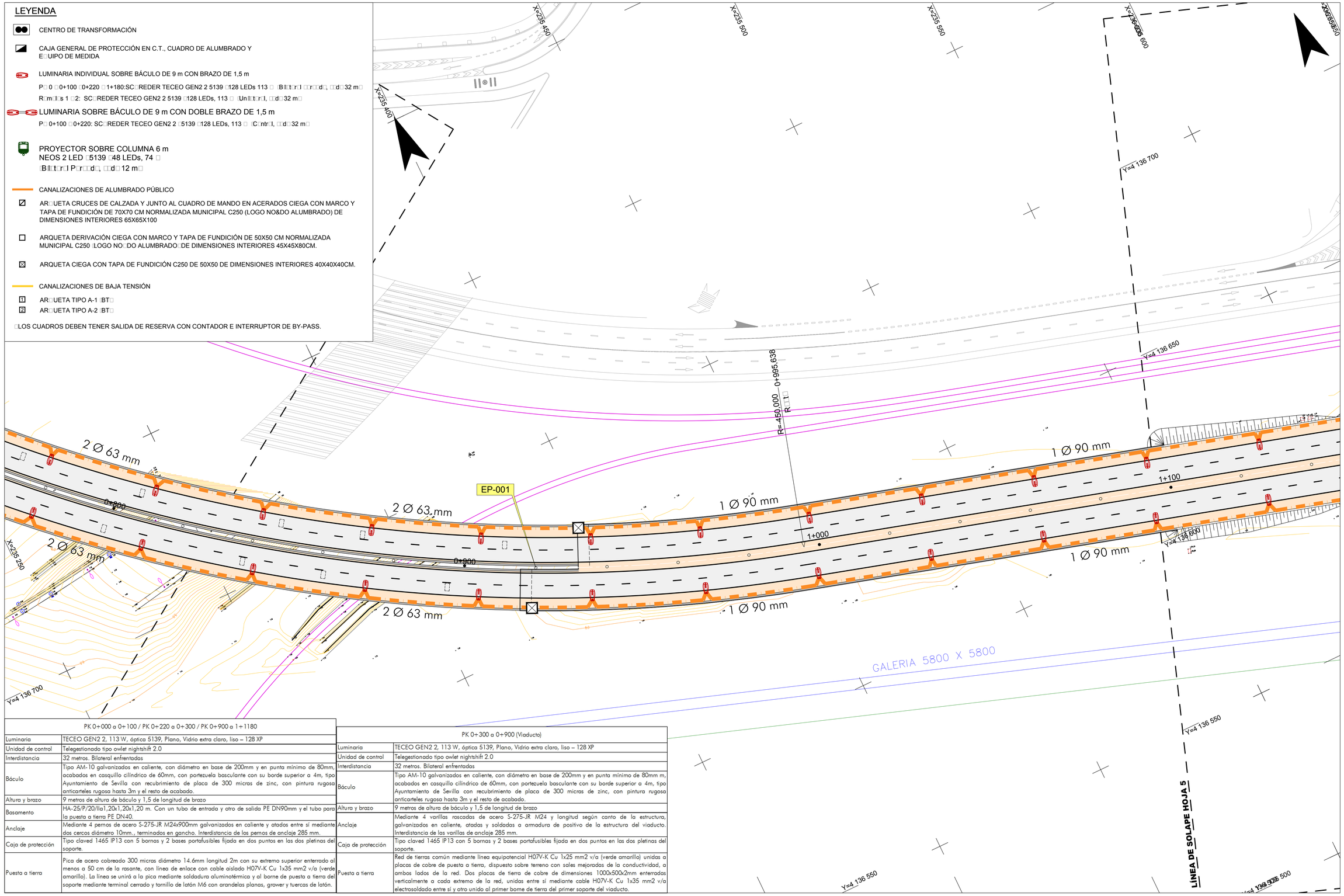
ILUMINACIÓN
CANALIZACIONES

Abril
2021

LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y E□UIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0 □0+100 □0+220 □1+180:SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs 113 □ □B□l□t□n□l □□r□□d□, □□d□32 m□
  R□m□□s 1 □2: SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs, 113 □ □Un□l□t□r□l, □□d□32 m□
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0+100 □0+220: SC□REDER TECEO GEN2 2 □5139 □128 LEDs, 113 □ □C□ntr□l, □□d□32 m□
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED □5139 □48 LEDs, 74 □
  □B□l□t□r□l P□r□□d□, □□d□12 m□
- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO
- AR□UETA CRUCES DE CALZADA Y JUNTO AL CUADRO DE MANDO EN ACERADOS CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 70X70 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 (LOGO NO&DO ALUMBRADO) DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65X100
- ARQUETA DERIVACIÓN CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 50X50 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 □LOGO NO□DO ALUMBRADO□ DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45X80CM.
- ARQUETA CIEGA CON TAPA DE FUNDICIÓN C250 DE 50X50 DE DIMENSIONES INTERIORES 40X40X40CM.
- CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN
- 1 AR□UETA TIPO A-1 □BT□
- 2 AR□UETA TIPO A-2 □BT□

□LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.



PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+1180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

NO□DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAT FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

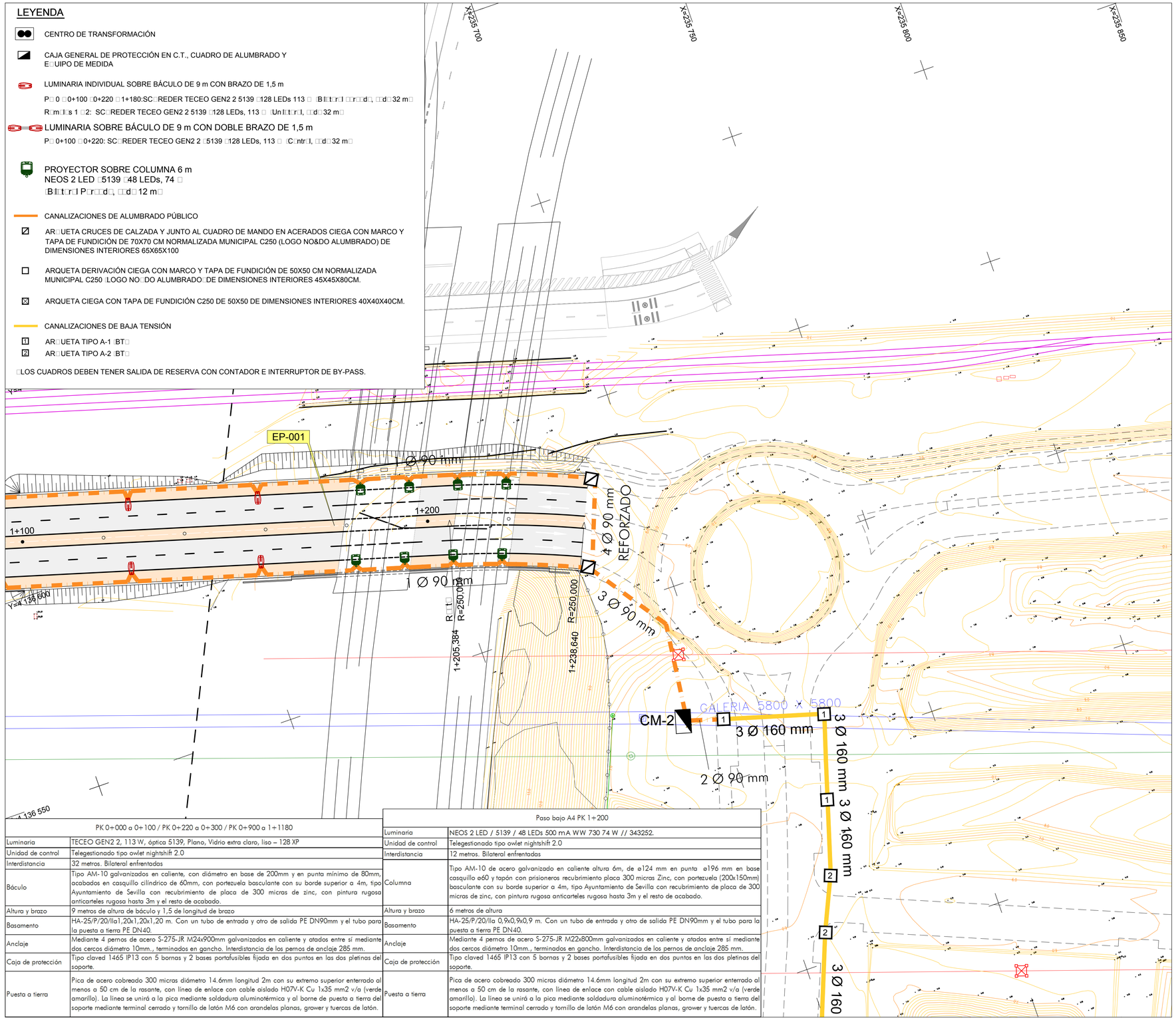
ILUMINACIÓN
CANALIZACIONES

Abril
2021

LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y EQUIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0 □0+100 □0+220 □1+180:SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs 113 □ □B□l□t□r□l □□r□□d□, □□d□32 m□
  R□m□□s 1 □2: SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs, 113 □ □Un□l□t□r□l, □□d□32 m□
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0+100 □0+220: SC□REDER TECEO GEN2 2 □5139 □128 LEDs, 113 □ □C□ntr□l, □□d□32 m□
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED □5139 □48 LEDs, 74 □
  □B□l□t□r□l P□r□□d□, □□d□12 m□
- CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO
- AR□UETA CRUCES DE CALZADA Y JUNTO AL CUADRO DE MANDO EN ACERADOS CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 70X70 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 (LOGO NO&DO ALUMBRADO) DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65X100
- ARQUETA DERIVACIÓN CIEGA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 50X50 CM NORMALIZADA MUNICIPAL C250 □LOGO NO□DO ALUMBRADO□ DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45X80CM.
- ARQUETA CIEGA CON TAPA DE FUNDICIÓN C250 DE 50X50 DE DIMENSIONES INTERIORES 40X40X40CM.
- CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN
- [1] AR□UETA TIPO A-1 □BT□
- [2] AR□UETA TIPO A-2 □BT□

□LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.



PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Paso bajo A4 PK 1+200	
Luminaria	NEOS 2 LED / 5139 / 48 LEDs 500 mA WW 730 74 W // 343252.
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	12 metros. Bilateral enfrentados
Columna	Tipo AM-10 de acero galvanizado en caliente altura 6m, de ø124 mm en punta ø196 mm en base casquillo ø60 y tapón con prisioneros recubrimiento placa 300 micras Zinc, con portezuela (200x150mm) basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	6 metros de altura
Basamento	HA-25/P/20/IIa 0,9x0,9x0,9 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M22x800mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 10.1
Hoja 5 de 5

1:500 (0 5 10 15m)

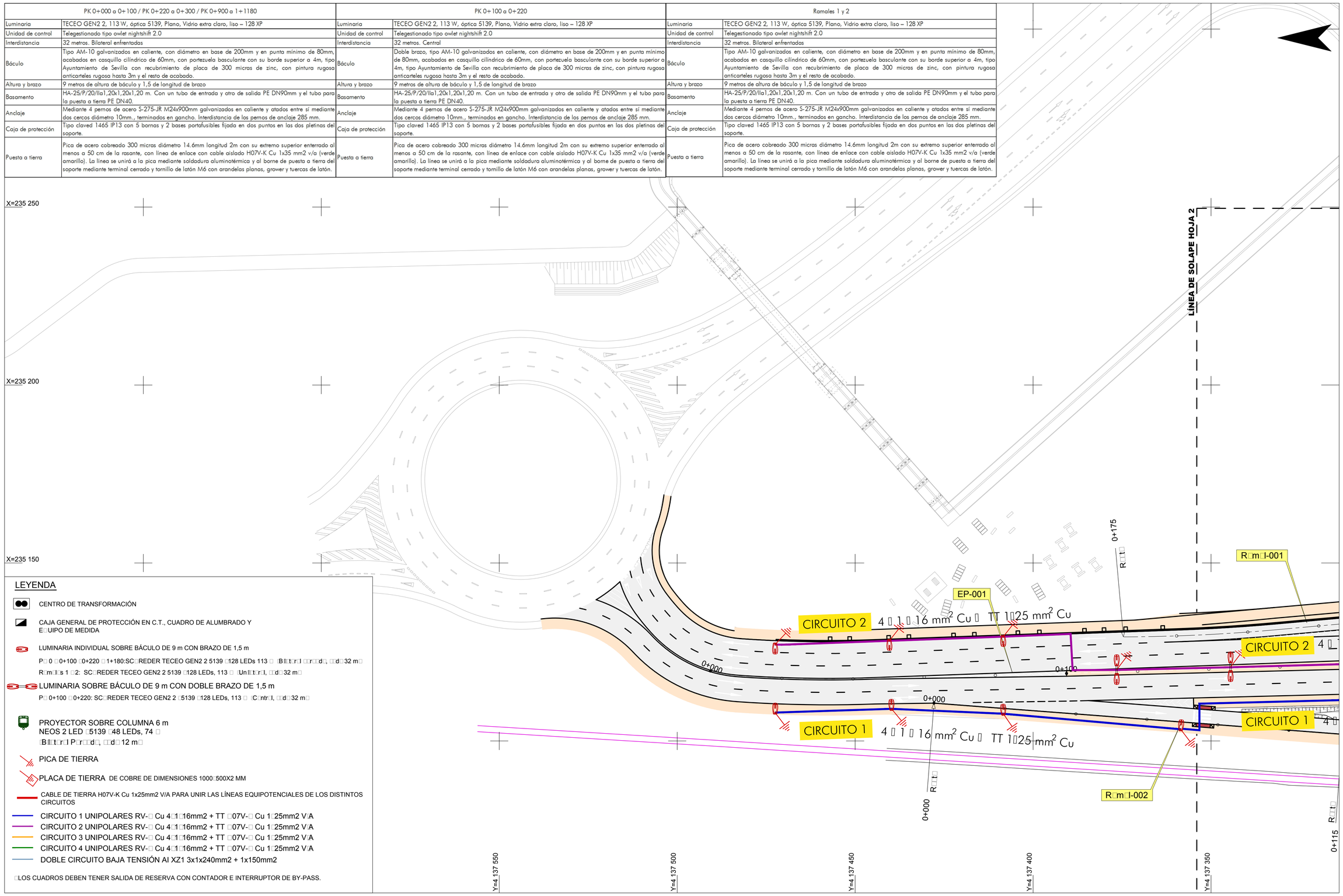
ILUMINACIÓN CANALIZACIONES

Abril 2021

PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+100 a 0+220	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Central
Báculo	Doble brazo, tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Ramales 1 y 2	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.



LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y EQUIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  - P 0 0+100 0+220 1+180:SC REDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs 113 Bilateral enfrentadas, d 32 m
  - Ramals 1 2: SC REDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs, 113 Unilateral, d 32 m
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  - P 0+100 0+220: SC REDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs, 113 Central, d 32 m
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED 5139 48 LEDs, 74
  Bilateral Prod, d 12 m
- PICA DE TIERRA
- PLACA DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000 500X2 MM
- CABLE DE TIERRA H07V-K Cu 1x25mm2 V/A PARA UNIR LAS LÍNEAS EQUIPOTENCIALES DE LOS DISTINTOS CIRCUITOS
- CIRCUITO 1 UNIPOLARES RV- Cu 4 1 16mm2 + TT 07V- Cu 1 25mm2 V/A
- CIRCUITO 2 UNIPOLARES RV- Cu 4 1 16mm2 + TT 07V- Cu 1 25mm2 V/A
- CIRCUITO 3 UNIPOLARES RV- Cu 4 1 16mm2 + TT 07V- Cu 1 25mm2 V/A
- CIRCUITO 4 UNIPOLARES RV- Cu 4 1 16mm2 + TT 07V- Cu 1 25mm2 V/A
- DOBLE CIRCUITO BAJA TENSIÓN AI XZ1 3x1x240mm2 + 1x150mm2

LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.2
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

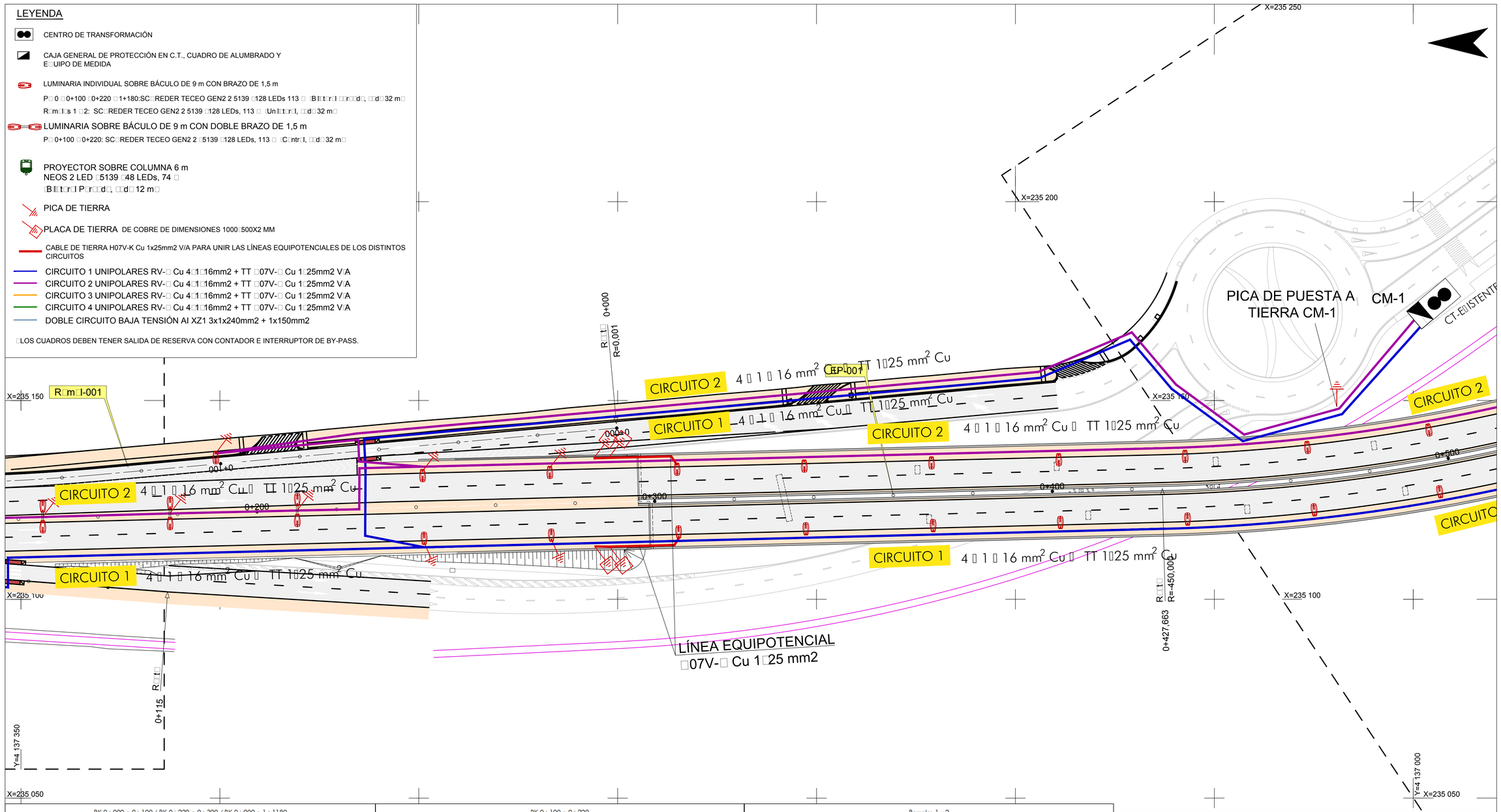
ILUMINACIÓN
CIRCUITOS

Abril
2021

LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y E□UIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0 □0+100 □0+220 □1+180:SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs 113 □ □B□□t□r□ □r□□d□, □□d□32 m□
  R□m□□s 1 □2: SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs, 113 □ □Un□t□r□, □□d□32 m□
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0+100 □0+220: SC□REDER TECEO GEN2 2 □5139 □128 LEDs, 113 □ □C□ntr□, □□d□32 m□
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED □5139 □48 LEDs, 74 □
  □B□□t□r□ P□r□□d□, □□d□12 m□
- PICA DE TIERRA
- PLACA DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000□500X2 MM
- CABLE DE TIERRA H07V-K Cu 1x25mm2 V/A PARA UNIR LAS LÍNEAS EQUIPOTENCIALES DE LOS DISTINTOS CIRCUITOS
- CIRCUITO 1 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 2 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 3 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 4 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- DOBLE CIRCUITO BAJA TENSIÓN AI XZ1 3x1x240mm2 + 1x150mm2

□LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.



PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+100 a 0+220	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Central
Báculo	Doble brazo, tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Ramales 1 y 2	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

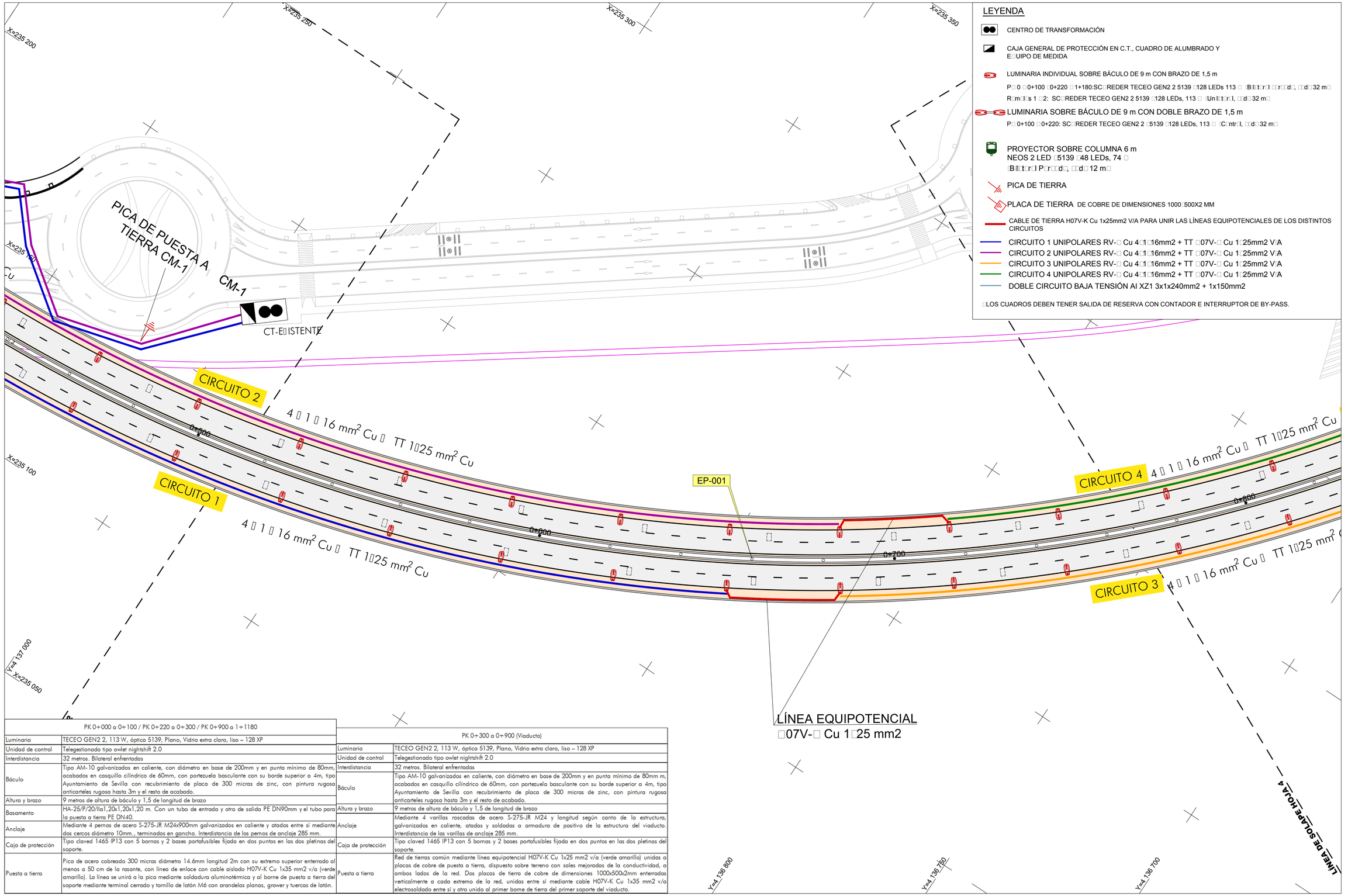
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.2
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

ILUMINACIÓN
CIRCUITOS

Abril
2021



LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y EQUIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P. 0 a 0+100 y 0+220 a 1+180: SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs 113 W, Bilateral enfrentadas, 32 m.
  Resto: SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs, 113 W, Unilateral, 32 m.
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P. 0+100 a 0+220: SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 128 LEDs, 113 W, Central, 32 m.
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED 5139 48 LEDs, 74 W
  Bilateral Pareada, 12 m.
- PICA DE TIERRA
- PLACA DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000x500X2 MM
- CABLE DE TIERRA H07V-K Cu 1x25mm2 V/A PARA UNIR LAS LÍNEAS EQUIPOTENCIALES DE LOS DISTINTOS CIRCUITOS
- CIRCUITO 1 UNIPOLARES RV-K Cu 4x1x16mm2 + TT 1x07V-K Cu 1x25mm2 V/A
- CIRCUITO 2 UNIPOLARES RV-K Cu 4x1x16mm2 + TT 1x07V-K Cu 1x25mm2 V/A
- CIRCUITO 3 UNIPOLARES RV-K Cu 4x1x16mm2 + TT 1x07V-K Cu 1x25mm2 V/A
- CIRCUITO 4 UNIPOLARES RV-K Cu 4x1x16mm2 + TT 1x07V-K Cu 1x25mm2 V/A
- DOBLE CIRCUITO BAJA TENSIÓN AI XZ1 3x1x240mm2 + 1x150mm2

LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.

LÍNEA EQUIPOTENCIAL
1x07V-K Cu 1x25 mm2

PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+1180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.2
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

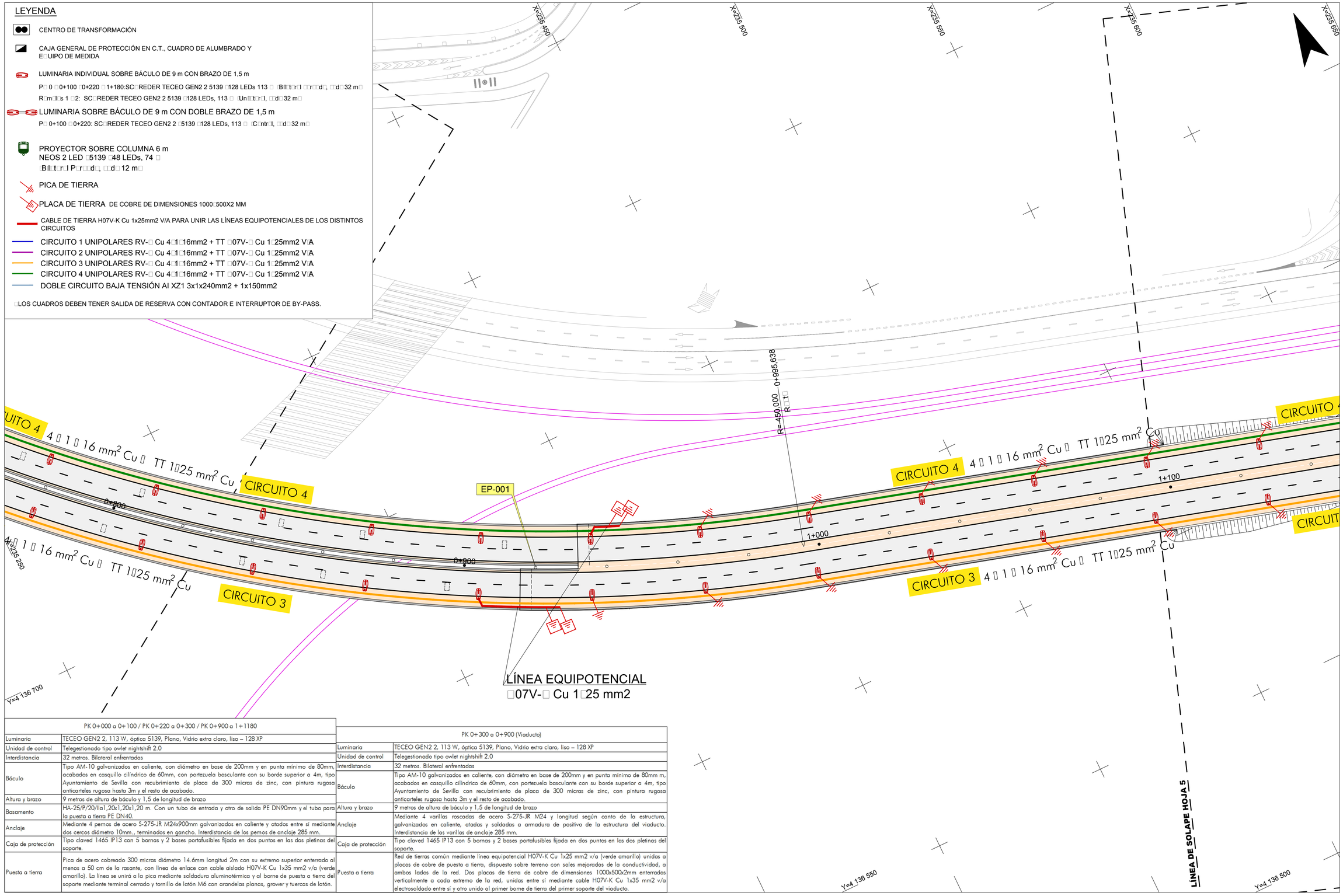
ILUMINACIÓN
CIRCUITOS

Abril
2021

LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y EQUIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0 □0+100 □0+220 □1+180:SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs 113 □ □Bi□t□n□l □r□□d□, □□d□32 m□
  R□m□□s 1 □2: SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs, 113 □ □Un□t□n□l, □□d□32 m□
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0+100 □0+220: SC□REDER TECEO GEN2 2 □5139 □128 LEDs, 113 □ □C□ntr□l, □□d□32 m□
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED □5139 □48 LEDs, 74 □
  □Bi□t□n□l P□r□□d□, □□d□12 m□
- PICA DE TIERRA
- PLACA DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000□500X2 MM
- CABLE DE TIERRA H07V-K Cu 1x25mm2 V/A PARA UNIR LAS LÍNEAS EQUIPOTENCIALES DE LOS DISTINTOS CIRCUITOS
- CIRCUITO 1 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 2 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 3 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 4 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- DOBLE CIRCUITO BAJA TENSIÓN AI XZ1 3x1x240mm2 + 1x150mm2

□LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.



LÍNEA EQUIPOTENCIAL

□07V-□ Cu 1□25 mm2

PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+1180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

PK 0+300 a 0+900 (Viaducto)	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm m, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Anclaje	Mediante 4 varillas roscadas de acero S-275-JR M24 y longitud según canto de la estructura, galvanizados en caliente, atadas y soldadas a armadura de positivo de la estructura del viaducto. Interdistancia de las varillas de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Red de tierras común mediante línea equipotencial H07V-K Cu 1x25 mm2 v/a (verde amarillo) unidas a placas de cobre de puesta a tierra, dispuesto sobre terreno con sales mejoradas de la conductividad, a ambos lados de la red. Dos placas de tierra de cobre de dimensiones 1000x500x2mm enterradas verticalmente a cada extremo de la red, unidas entre sí mediante cable H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a electrosoldado entre sí y otro unido al primer borne de tierra del primer soporte del viaducto.

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.2
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

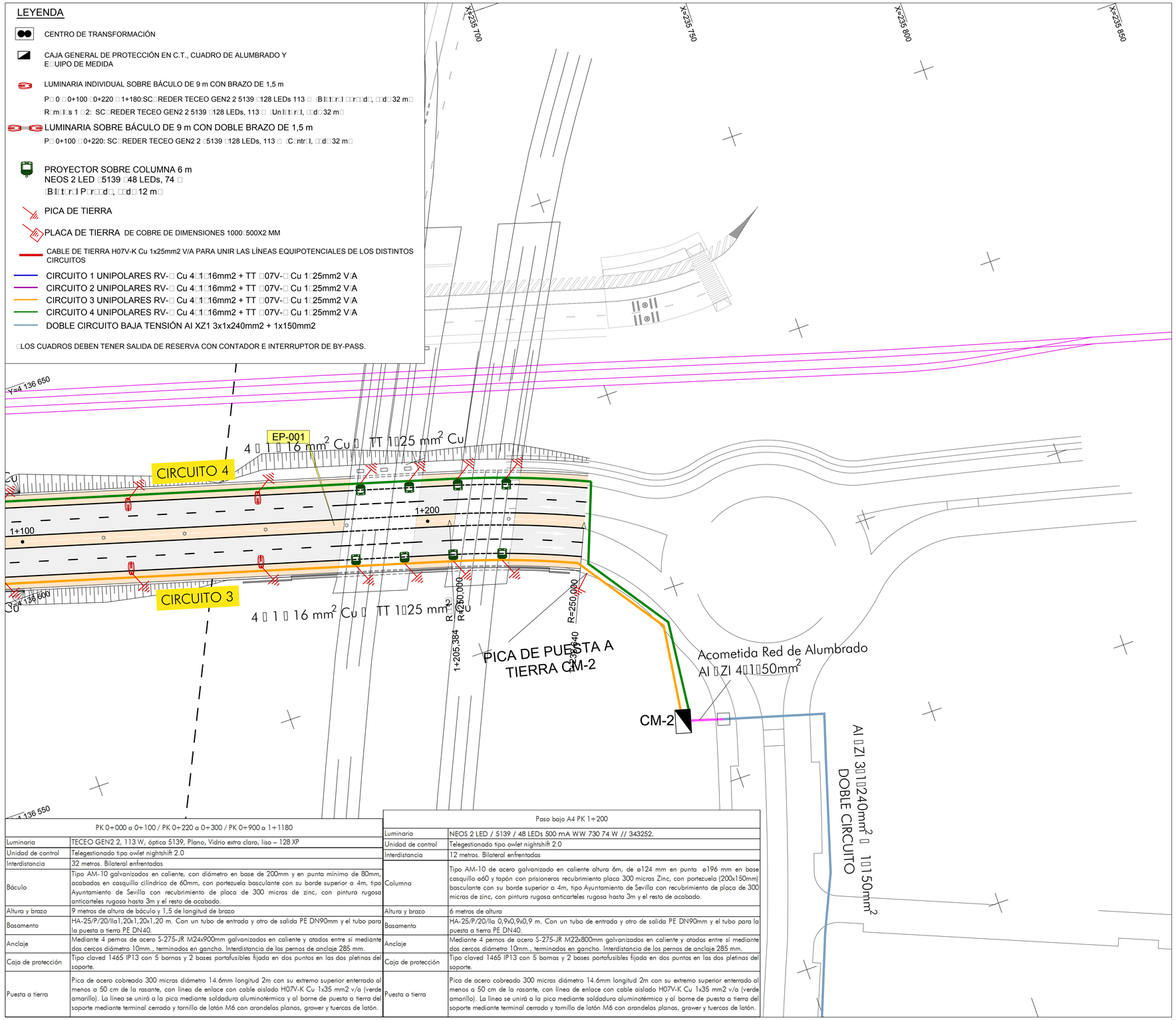
ILUMINACIÓN
CIRCUITOS

Abril
2021

LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y E□UIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0 □0+100 □0+220 □1+180:SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs 113 □ □B□l□t□r□l □□r□□d□, □□d□32 m□
  R□m□l□s 1 □2: SC□REDER TECEO GEN2 2 5139 □128 LEDs, 113 □ □Un□l□t□r□l, □□d□32 m□
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  P□ 0+100 □0+220: SC□REDER TECEO GEN2 2 □5139 □128 LEDs, 113 □ □C□ntr□l, □□d□32 m□
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED □5139 □48 LEDs, 74 □
  □B□l□t□r□l P□r□□d□, □□d□12 m□
- PICA DE TIERRA
- PLACA DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000□500X2 MM
- CABLE DE TIERRA H07V-K Cu 1x25mm2 V/A PARA UNIR LAS LÍNEAS EQUIPOTENCIALES DE LOS DISTINTOS CIRCUITOS
- CIRCUITO 1 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 2 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 3 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- CIRCUITO 4 UNIPOLARES RV-□ Cu 4□1□16mm2 + TT □07V-□ Cu 1□25mm2 V/A
- DOBLE CIRCUITO BAJA TENSIÓN AI XZ1 3x1x240mm2 + 1x150mm2

□LOS CUADROS DEBEN TENER SALIDA DE RESERVA CON CONTADOR E INTERRUPTOR DE BY-PASS.



PK 0+000 a 0+100 / PK 0+220 a 0+300 / PK 0+900 a 1+180	
Luminaria	TECEO GEN2 2, 113 W, óptica 5139, Plano, Vidrio extra claro, liso – 128 XP
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	32 metros. Bilateral enfrentadas
Báculo	Tipo AM-10 galvanizados en caliente, con diámetro en base de 200mm y en punta mínimo de 80mm, acabados en casquillo cilíndrico de 60mm, con portezuela basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	9 metros de altura de báculo y 1,5 de longitud de brazo
Basamento	HA-25/P/20/IIa1,20x1,20x1,20 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M24x900mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

Paso bajo A4 PK 1+200	
Luminaria	NEOS 2 LED / 5139 / 48 LEDs 500 mA WW 730 74 W // 343252.
Unidad de control	Telegestionado tipo owlet nightshift 2.0
Interdistancia	12 metros. Bilateral enfrentadas
Columna	Tipo AM-10 de acero galvanizado en caliente altura 6m, de ø124 mm en punta ø196 mm en base casquillo ø60 y tapón con prisioneros recubrimiento placa 300 micras Zinc, con portezuela (200x150mm) basculante con su borde superior a 4m, tipo Ayuntamiento de Sevilla con recubrimiento de placa de 300 micras de zinc, con pintura rugosa anticarteles rugosa hasta 3m y el resto de acabado.
Altura y brazo	6 metros de altura
Basamento	HA-25/P/20/IIa 0,9x0,9x0,9 m. Con un tubo de entrada y otro de salida PE DN90mm y el tubo para la puesta a tierra PE DN40.
Anclaje	Mediante 4 pernos de acero S-275-JR M22x800mm galvanizados en caliente y atados entre sí mediante dos cercos diámetro 10mm., terminados en gancho. Interdistancia de los pernos de anclaje 285 mm.
Caja de protección	Tipo claved 1465 IP13 con 5 bornas y 2 bases portafusibles fijada en dos puntos en las dos pletinas del soporte.
Puesta a tierra	Pica de acero cobreado 300 micras diámetro 14.6mm longitud 2m con su extremo superior enterrado al menos a 50 cm de la rasante, con línea de enlace con cable aislado H07V-K Cu 1x35 mm2 v/a (verde amarillo). La línea se unirá a la pica mediante soldadura aluminotérmica y al borne de puesta a tierra del soporte mediante terminal cerrado y tornillo de latón M6 con arandelas planas, grower y tuercas de latón.

CIRCUITO DE BAJA TENSIÓN EN URBANIZACIÓN COMPARTIDA CON SUMINISTROS ELÉCTRICOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

FCIRCO FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

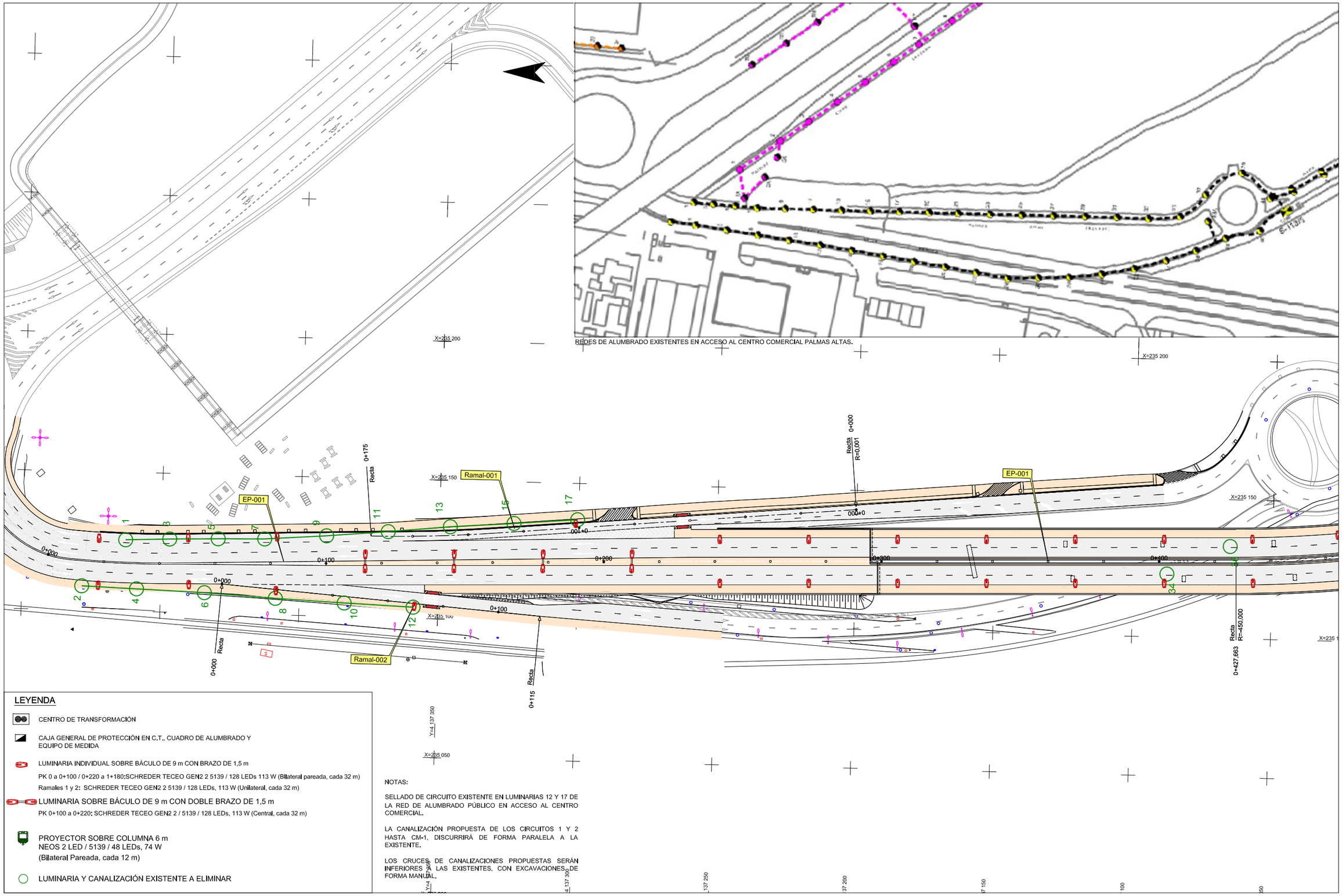
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
10.2
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

ILUMINACIÓN
CIRCUITOS

Abril
2021



LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EN C.T., CUADRO DE ALUMBRADO Y EQUIPO DE MEDIDA
- LUMINARIA INDIVIDUAL SOBRE BÁCULO DE 9 m CON BRAZO DE 1,5 m
  PK 0 a 0+100 / 0+220 a 1+180:SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 / 128 LEDs 113 W (Bilateral pareada, cada 32 m)
  Ramales 1 y 2: SCHREDER TECEO GEN2 2 5139 / 128 LEDs, 113 W (Unilateral, cada 32 m)
- LUMINARIA SOBRE BÁCULO DE 9 m CON DOBLE BRAZO DE 1,5 m
  PK 0+100 a 0+220: SCHREDER TECEO GEN2 2 / 5139 / 128 LEDs, 113 W (Central, cada 32 m)
- PROYECTOR SOBRE COLUMNA 6 m
  NEOS 2 LED / 5139 / 48 LEDs, 74 W
  (Bilateral Pareada, cada 12 m)
- LUMINARIA Y CANALIZACIÓN EXISTENTE A ELIMINAR

NOTAS:

SELLADO DE CIRCUITO EXISTENTE EN LUMINARIAS 12 Y 17 DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO EN ACCESO AL CENTRO COMERCIAL.

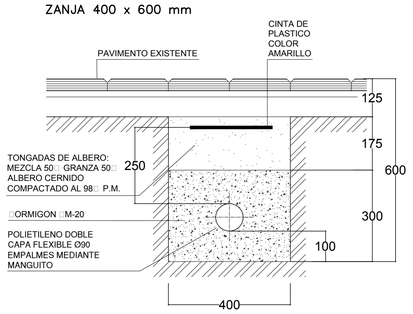
LA CANALIZACIÓN PROPUESTA DE LOS CIRCUITOS 1 Y 2 HASTA CM-1, DISCURRIRÁ DE FORMA PARALELA A LA EXISTENTE.

LOS CRUCES DE CANALIZACIONES PROPUESTAS SERÁN INFERIORES A LAS EXISTENTES, CON EXCAVACIONES DE FORMA MANUAL.

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAD FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 10.3 Hoja 1 de 1	1:500 0 5 10 15m	ILUMINACIÓN SERVICIOS AFECTADOS	Abril 2021

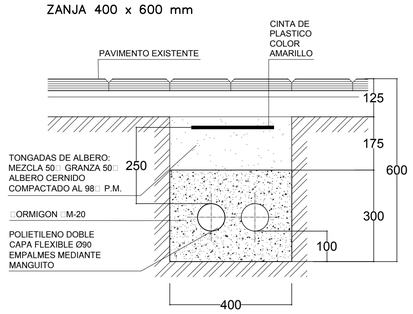
CANALIZACION SUBTERRANEA EN ACERAS
O ZONAS TERRIZAS 1 TUBO

ZANJA 400 x 600 mm



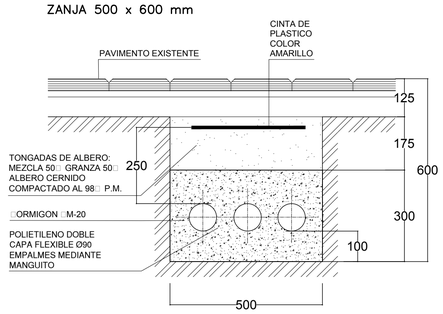
CANALIZACION SUBTERRANEA EN ACERAS
O ZONAS TERRIZAS 2 TUBOS

ZANJA 400 x 600 mm



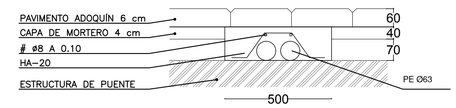
CANALIZACION SUBTERRANEA EN ACERAS
O ZONAS TERRIZAS 3 TUBOS

ZANJA 500 x 600 mm



CANALIZACION SUBTERRANEA EN ESTRUCTURA
2 TUBO PE 63

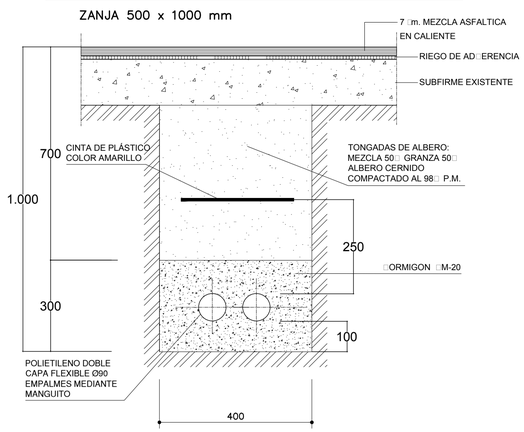
ZANJA 500 x 110 mm



Canalización TIPO 8

CANALIZACION SUBTERRANEA EN CRUCE DE CALZADA 3 TUBOS

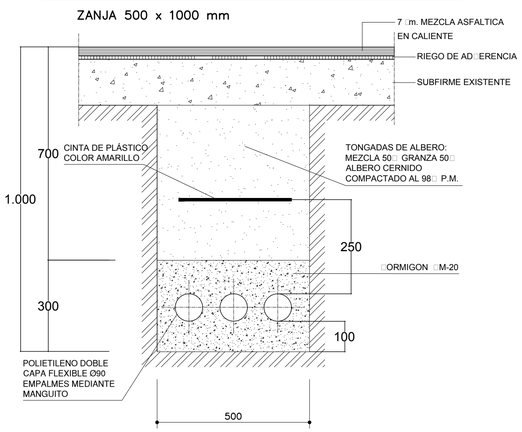
ZANJA 500 x 1000 mm



MÍNIMO 1 TUBO POR CIRCUITO (REBT) MÁS 1 DE RESERVA

CANALIZACION SUBTERRANEA EN CRUCE DE CALZADA 3 TUBOS

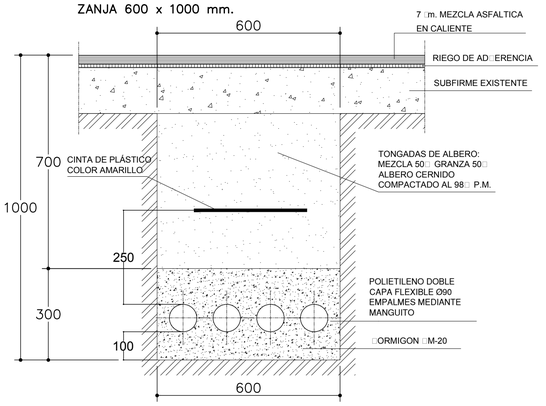
ZANJA 500 x 1000 mm



MÍNIMO 1 TUBO POR CIRCUITO (REBT) MÁS 1 DE RESERVA

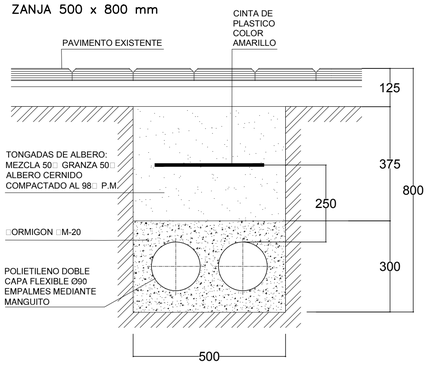
CANALIZACION SUBTERRANEA EN CRUCE DE CALZADA 4 TUBOS

ZANJA 600 x 1000 mm.

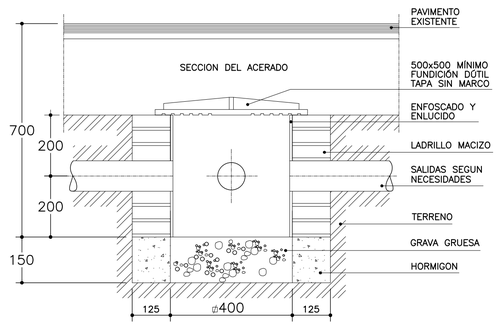


CANALIZACION SUBTERRANEA EN ACOMETIDA ELÉCTRICA 2 TUBOS

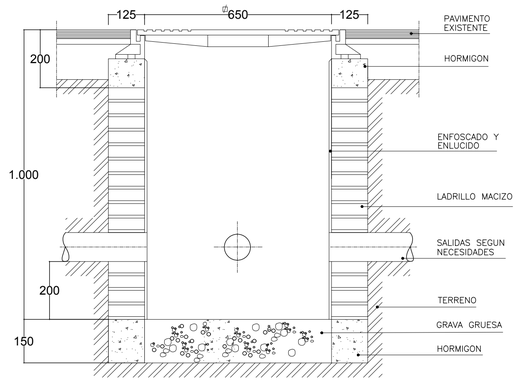
ZANJA 500 x 800 mm



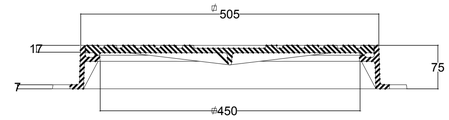
ARQUETA CIEGA CON TAPA DE FUNDICION DUCTIL

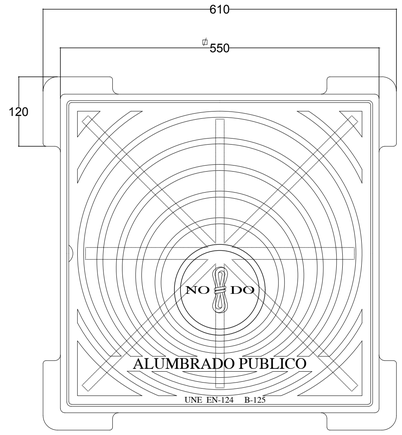


ARQUETAS DE 450X450 mm.PARA REGISTRO Y DE 650X650 mm. PARA CRUCE DE CALLE

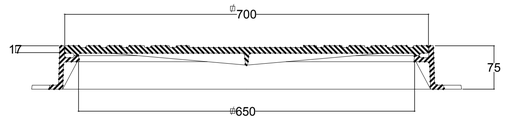


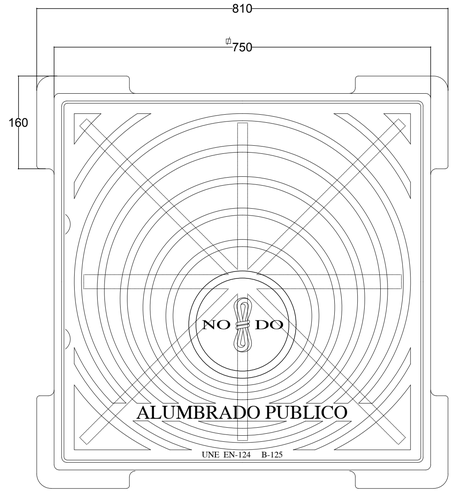
TAPA Y MARCO EN FUNDICION DUCTIL PARA ARQUETA DE 450x450 mm.





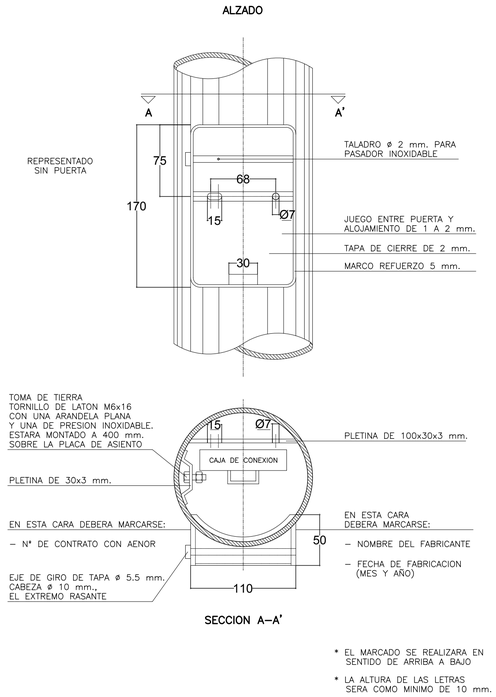
TAPA Y MARCO EN FUNDICION DUCTIL PARA ARQUETA DE 650x650 mm.





NO DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA. Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 10.4 Hoja 2 de 3	SIN ESCALA	ILUMINACIÓN DETALLES	Abril 2021

DETALLES DE REGISTRO COLUMNA DE 4 m. A 7 m.

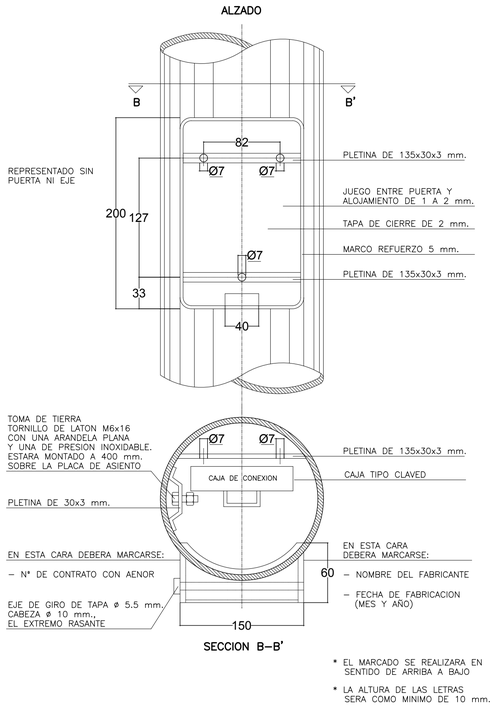


SECCION A–A'

* EL MARCADO SE REALIZARA EN SENTIDO DE ARRIBA A BAJO

* LA ALTURA DE LAS LETRAS SERA COMO MINIMO DE 10 mm.

DETALLES DE REGISTRO COLUMNA DE 8 m. A 18 m.

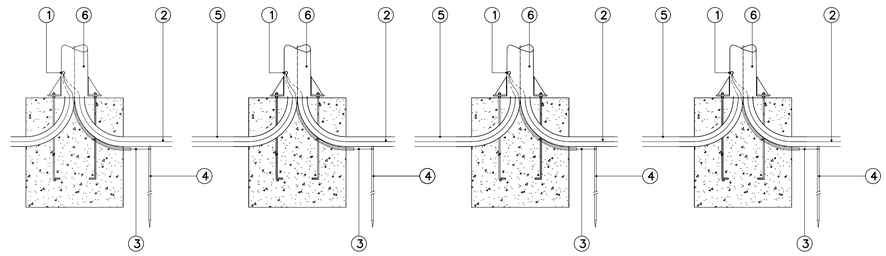


SECCION B–B'

* EL MARCADO SE REALIZARA EN SENTIDO DE ARRIBA A BAJO

* LA ALTURA DE LAS LETRAS SERA COMO MINIMO DE 10 mm.

TOMA DE TIERRA COMUN. CADA SOPORTE DISPONE DE PICA.



*NOTA: UNA PICA DE PUESTA A TIERRA POR SOPORTE.

LEYENDA

1 - PUNTO DE PUESTA A TIERRA. PLETINA CON TORNILLOS Y TUERCAS M6 LATON.

2 - LINEA EQUIPOTENCIAL DE TIERRA
EN COBRE H07V-K 1X16 mm2 CUBIERTA V/A CON TERMINALES DE OJAL EN EXTREMOS

3 - LINEA DE ENLACE A TIERRA EN COBRE H07V-K 1X35 mm2 CUBIERTA V/A.
B/TUBO Ø40 UNIDA AL ELECTRODO POR SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA
UNIDA MEDIANTE TERMINAL DE OJAL EN PUNTO DE PUESTA A TIERRA

4 - ELECTRODO DE PICA Ø >14 mm. L=2 METROS ACERO COBREADO 300 MICRAS

5 - CANALIZACION DE CONDUCTORES ELECTRICOS

6 - BASE DE FAROLA

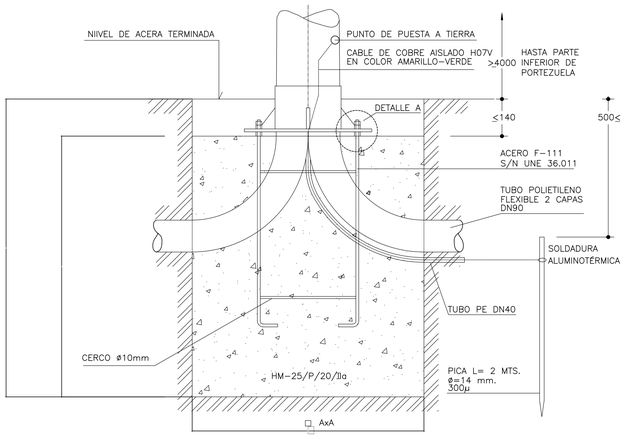
CAJA DE PROTECCION Y CIRCUITO A LUMINARIA

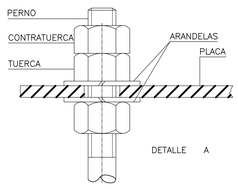
CAJA DE PROTECCIÓN: 230/400V CON FUSIBLE CALIBRADO DE ALTO PODER (FASE) Y CILINDRO DE CONTINUIDAD (NEUTRO) POR CADA CIRCUITO A LUMINARIA.

CAJA DE PROTECCIÓN: 133/230V CON FUSIBLES CALIBRADO DE ALTO PODER (PARA LAS DOS FASES) POR CADA CIRCUITO A LUMINARIA

CIRCUITO A LUMINARIA, EN FAROLAS, EN CABLE DE COBRE RV–K 3x2,5mm2 DOTADO DE TERMINALES PREAISLADOS DE PUNTA HUECA.

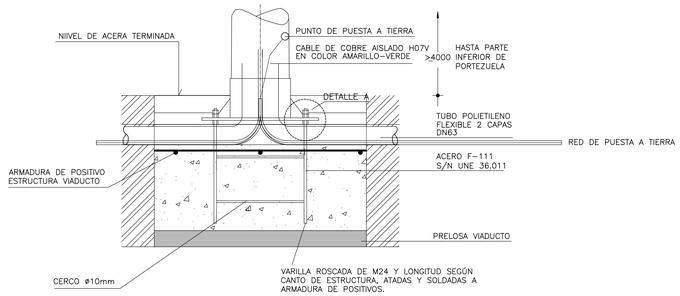
CIMENTACION DE SOPORTES



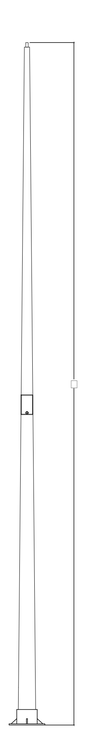


LAS DIMENSIONES SON PARA:
BÁCULOS ESPECIALES AM-10 DE ALTURA 9M:1,20X1,20X1,20M
COLUMNAS ESPECIALES AM-10 DE ALTURA 6M: 0,90□0,90□0,90M

CIMENTACION DE SOPORTES EN VIADUCTO



COLUMNA Y BACULO TIPO AM–10



COTAS PLACA DE ASIENTO

COLUMNA (h)	b	c	e	f	g	k	l	n	u	COLUMNA (h)
4.000	410	140	6	215	300	45	20	50x4	4	4.000
5.000	410	"	"	"	"	"	"	"	"	5.000
6.000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6.000
7.000	440	"	8	285	400	50	25	"	"	7.000
8.000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	8.000
9.000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	9.000
10.000	"	"	10	"	"	"	"	"	"	10.000
11.000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	11.000
12.000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12.000
14.000	"	"	12	"	"	"	"	"	"	14.000
16.000	"	"	14	350	500	60	30	"	"	16.000
18.000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	18.000

DETALLE DEL REGISTRO EN 5.3 Y 5.4

SECCION B–B

1/2 SECCION A–A

PLACA DE ASIENTO

COTAS REGISTRO

COLUMNA (h)	m	p	t	v	COLUMNA (h)
4.000	100	170	32	4	4.000
5.000	"	"	"	"	5.000
6.000	"	"	"	"	6.000
7.000	"	"	"	"	7.000
8.000	150	200	"	"	8.000
9.000	"	"	"	"	9.000
10.000	"	"	"	"	10.000
11.000	"	"	"	"	11.000
12.000	"	"	"	"	12.000
14.000	"	"	"	"	14.000
16.000	"	"	"	"	16.000
18.000	"	"	"	"	18.000

-EL BORDE INFERIOR DE LA PORTEZUELA DEBE QUEDAR AL MENOS A 4 M DE LA RASANTE
-LA PORTEZUELA QUEDARÁ VISTA EN EL SENTIDO DE CIRCULACIÓN EN LOS VIALES
-EL DIÁMETRO SUPERIOR DEL SOPORTE SERÁ AL MENOS 80 mm
-EL SOPORTE TENDRÁ UN CASQUILLO Ø 60 mm PARA ACOPLAR LA LUMINARIA

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

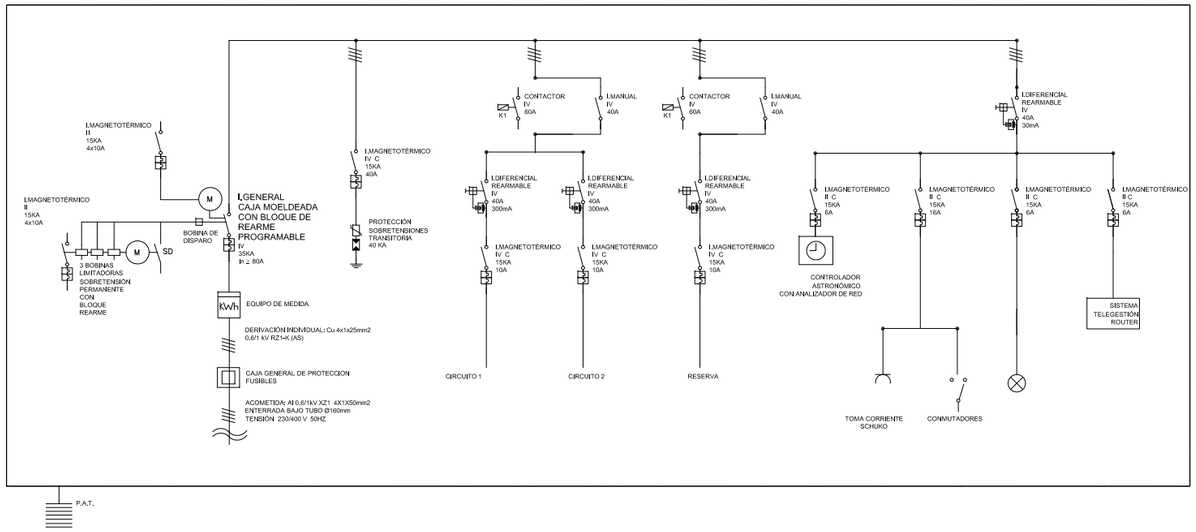
Nº DE PLANO 10.4
Hoja 3 de 3

SIN ESCALA

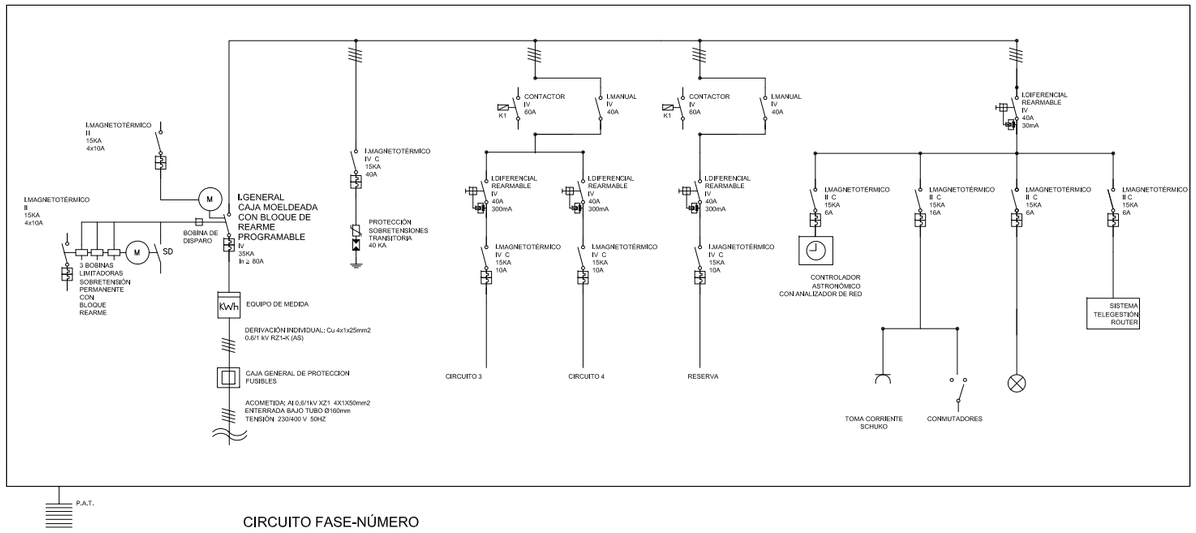
ILUMINACIÓN
DETALLES

Abril 2021

CENTRO DE MANDO 1



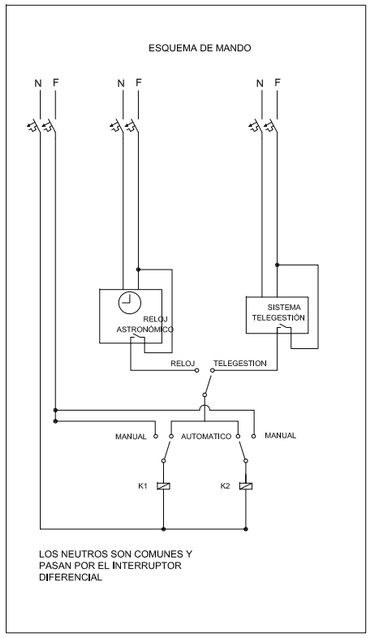
CENTRO DE MANDO 2



CIRCUITO FASE-NÚMERO
EN CUADROS CM-1 Y CM-2 SE INTEGRARÁ EL SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN POR CIRCUITO TIPO CITOCABINETEN CARRIL DIN.

LISTA DE CIRCUITOS

CUADRO DE ALUMBRADO CM-1							
CIRCUITO				CABLE			CONDUCTO
Denominación	Potencia (W)	Intensidad I (A)	Protecciones (A)	Sección (mm2)	Cond-Aislami	Tensión (KV)	Tubo Diam. (mm)
CIRCUITO 1	2.034	4,24	10	3(1x16)+(1x16)+T	Cu-RV	0,6/1	90
CIRCUITO 2	3.051	6,52	10	3(1x16)+(1x16)+T	Cu-RV	0,6/1	90
CUADRO DE ALUMBRADO CM-2							
CIRCUITO				CABLE			CONDUCTO
Denominación	Potencia (W)	Intensidad I (A)	Protecciones (A)	Sección (mm2)	Cond-Aislami	Tensión (KV)	Tubo Diam. (mm)
CIRCUITO 3	2.104	7,43	10	3(1x16)+(1x16)+T	Cu-RV	0,6/1	90
CIRCUITO 4	2.669	7,43	10	3(1x16)+(1x16)+T	Cu-RV	0,6/1	90



REPLANTEO DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO PUBLICO

La situacion de los diversos elementos representados — incluido el trazado de las canalizaciones — es aproximada, suficiente para dar clara idea de la instalación proyectada.

Dados los numerosos factores del entorno a considerar, el replanteo en obra se realizará con la participación de la Inspección del Servicio de Alumbrado Público.

En obras de reforma se indicarán las instalaciones existentes cuya función deba permanecer y aquellas que puedan eliminarse, demoliéndose las arquetas.

Las arquetas únicamente se situarán en pavimentos horizontales, nunca en vados.

PUNTOS DE INSPECCION

A controlar durante la ejecución de la obra relativos propiamente a las instalaciones de alumbrado:

- profundidad de las zanjas (al recibir la instalación se medirá mediante radar)
- los tubos se encuentran protegidos mediante dados de hormigón en las zanjas
- las canalizaciones o arquetas no contienen servicios distintos al alumbrado
- cotas en las zanjas de tubos y cintas señalizadoras
- diámetro de pernos
- doble tuerca y arandela en pernos
- soldadura aluminotérmica
- altura resultante de la portezuela respecto al suelo
- terminales
- secciones (4x1x...) (4x...) y tipos de cables
- los cables se dotarán de terminales según Pliego
- nunca se pondrán 2 cables en el mismo terminal
- fijación y elementos de la caja de protección
- acceso de cables a la caja de protección por la parte inferior
- la cubierta de los cables se conservará hasta la entrada de la caja
- en montaje mural las cajas de protección carecerán de perforación superior
- fijación de la puesta a tierra
- ejes de portezuela de una sola pieza, fijado con pasador inoxidable
- elementos del cuadro
- ejecución de grapeados (4 grapas por metro)
- ejecución de pasos aéreos
- fijación de brazos murales: tacos químicos y pernos galvanizados
- estado del galvanizado de brazos y columnas antes de su puesta en obra
- proceso de aplicación de recubrimientos (pintado y lacado)
- protección en el transporte y manipulación de materiales con recubrimiento
- estado final de los materiales con recubrimientos y corrección de defectos
- en el cuadro se dispondrá de esquema plastificado de la instalación
- placa de peligro eléctrico en la puerta del cuadro
- puesta en servicio de la instalación

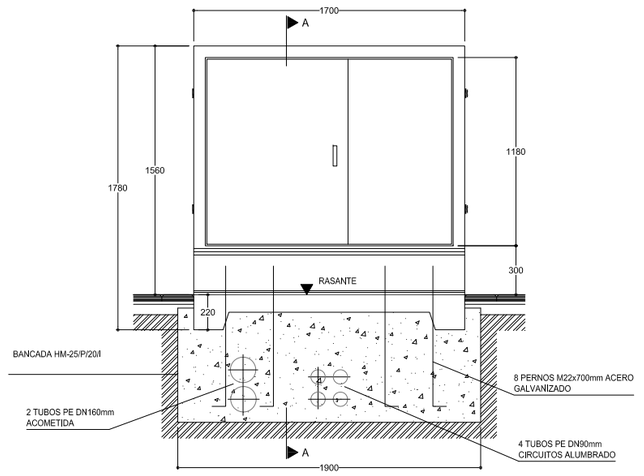
VERIFICACIONES

Con independencia de las verificaciones que se realicen por empresa clasificada para tal fin, el instalador eléctrico realizará como parte de la instalación y prueba de su buena ejecución, sin cargo adicional, en presencia de la Inspección del Servicio de Alumbrado, las siguientes mediciones:

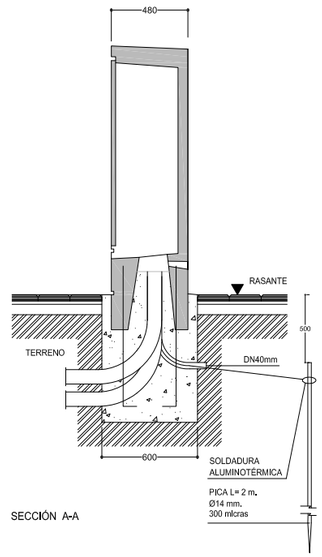
- medida de los valores de resistencia a tierra de cada uno de los electrodos antes de cerrar el pavimento. El valor de tierra de cada línea equipotencial ha de ser como máximo 10ohmios.El valor de tierra de cada electrodo ha de ser como máximo 20ohmios.
- medida de las tensiones simples y compuestas en el cuadro
- medida de las intensidades en la alimentación y en cada uno de los circuitos
- medida de la resistencia de aislamiento de cada uno de los cables, con las cajas no seccionadas, cuyo valor no debe ser inferior a 50MOhm

El resultado de estas medidas se reflejará en un Informe indicándose en un plano de la instalación los valores de la resistencia a tierra de los electrodos.

ARMARIO DE HORMIGON PREFABRICADO
IP55 UNE 20.324 IK10 ENE-EN 50.102



ALZADO



SECCIÓN A-A

*NOTA

CERRADURA: DE DISEÑO ESPECIAL, CON DOBLE PUNTO DE CIERRE MEDIANTE VARILLAS
EL ARMARIO SE APOYARÁ EN UNA BANCADA HM-25 CON 8 PERNOS ACERO S 275 JR GALVANIZADO M22X700MM Y QUEDARÁN SELLADOS LOS TUBOS DE ENTRADA MEDIANTE ESPUMA DE POLIURETANO
LOS TUBOS DN160MM PARA LA ACOMETIDA NO PODRÁN COMPARTIR NINGUNA ARQUETA CON LOS TUBOS DN90MM DE LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADO
EL BORDE INFERIOR DE LA PUERTA QUEDARÁ AL MENOS A 30 CM DE LA RASANTE

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, Factor-ia

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 10.5
Hoja 1 de 1

SIN ESCALA

ILUMINACIÓN
ESQUEMAS UNIFILARES

Abril 2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

X=235 100

Y=4 137 650

Y=4 137 600

Y=4 137 450

Y=4 137 400

Y=4 137 350

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

6 TUBOS EN 2 CAPAS
PP Ø 200 mm

EP-001

R□m□I-001

R□m□I-002

A1

A2

A3

A4

A5

A6

ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A1	235116.396	4137503.973
A2	235133.047	4137493.021
A3	235129.150	4137475.716
A4	235129.546	4137431.313
A5	235131.390	4137381.709
A6	235134.658	4137330.857

LEYENDA

ZANJA

AR□UETA DE REGISTRO

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIRCO
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

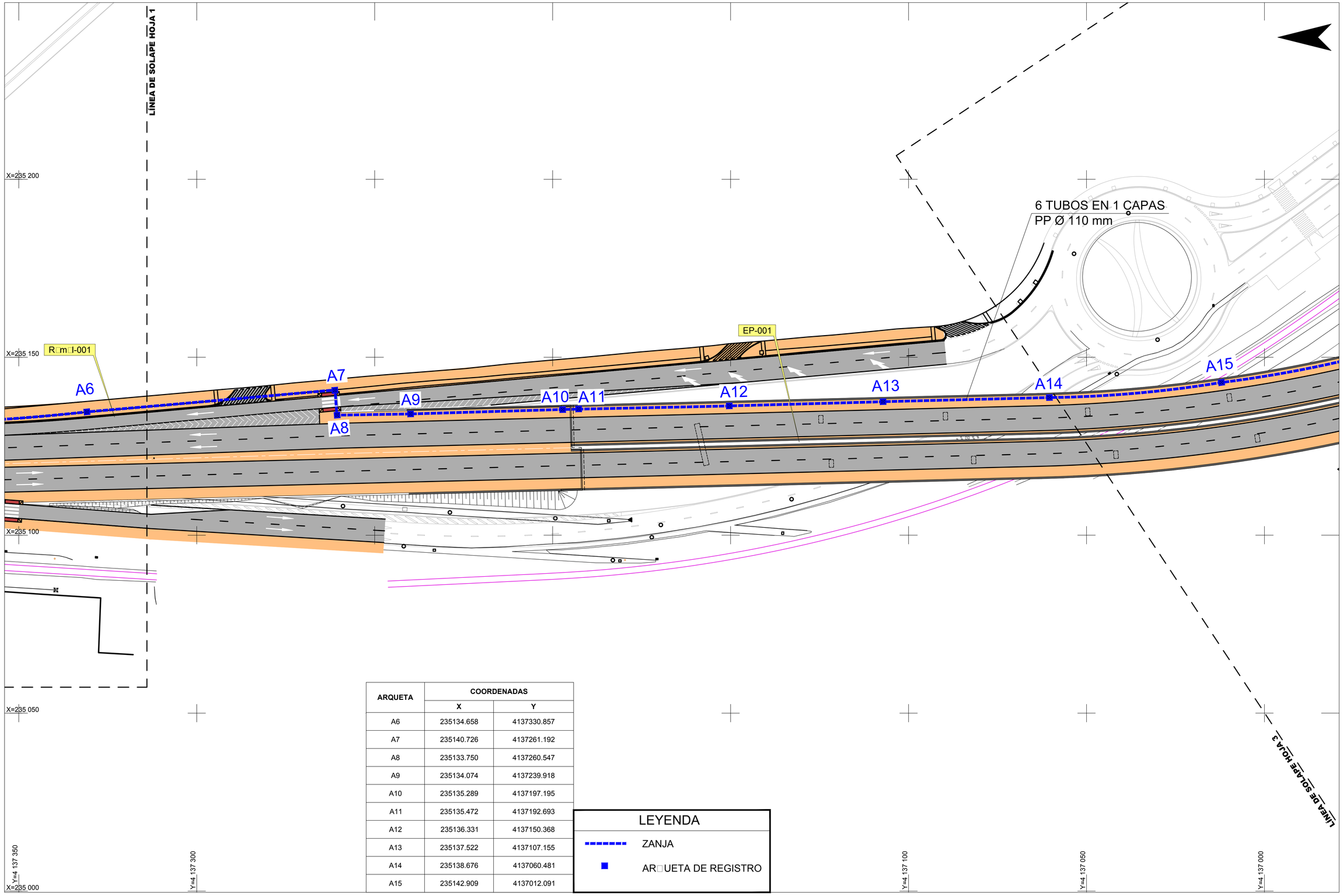
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
11.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
PLANTA

Abril
2021



ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A6	235134.658	4137330.857
A7	235140.726	4137261.192
A8	235133.750	4137260.547
A9	235134.074	4137239.918
A10	235135.289	4137197.195
A11	235135.472	4137192.693
A12	235136.331	4137150.368
A13	235137.522	4137107.155
A14	235138.676	4137060.481
A15	235142.909	4137012.091

LEYENDA

ZANJA

AR□UETA DE REGISTRO

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FOA FACTOR(ia)
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

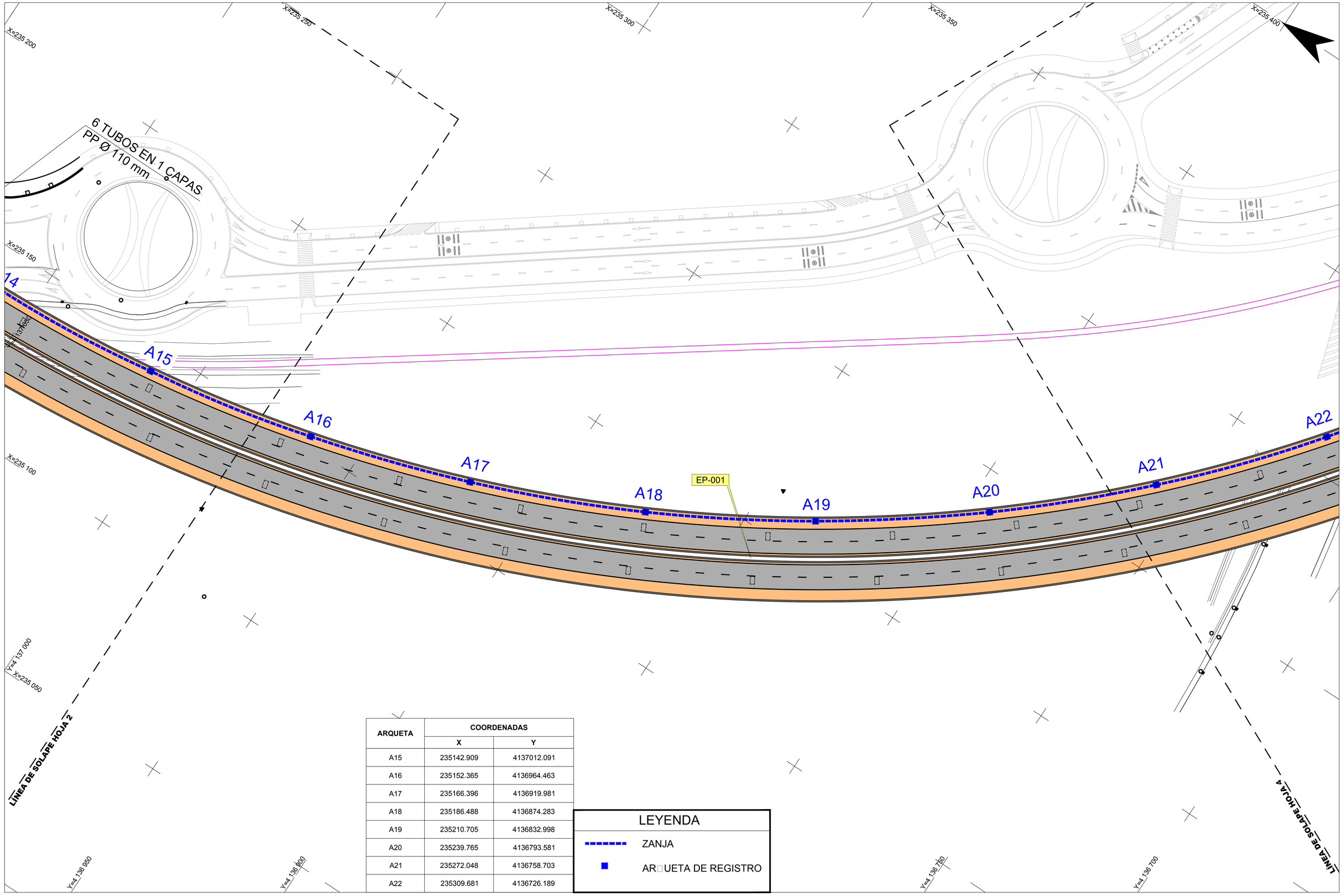
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
11.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
PLANTA

Abril
2021



ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A15	235142.909	4137012.091
A16	235152.365	4136964.463
A17	235166.396	4136919.981
A18	235186.488	4136874.283
A19	235210.705	4136832.998
A20	235239.765	4136793.581
A21	235272.048	4136758.703
A22	235309.681	4136726.189

LEYENDA

ZANJA

ARQUETA DE REGISTRO

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIRCO

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

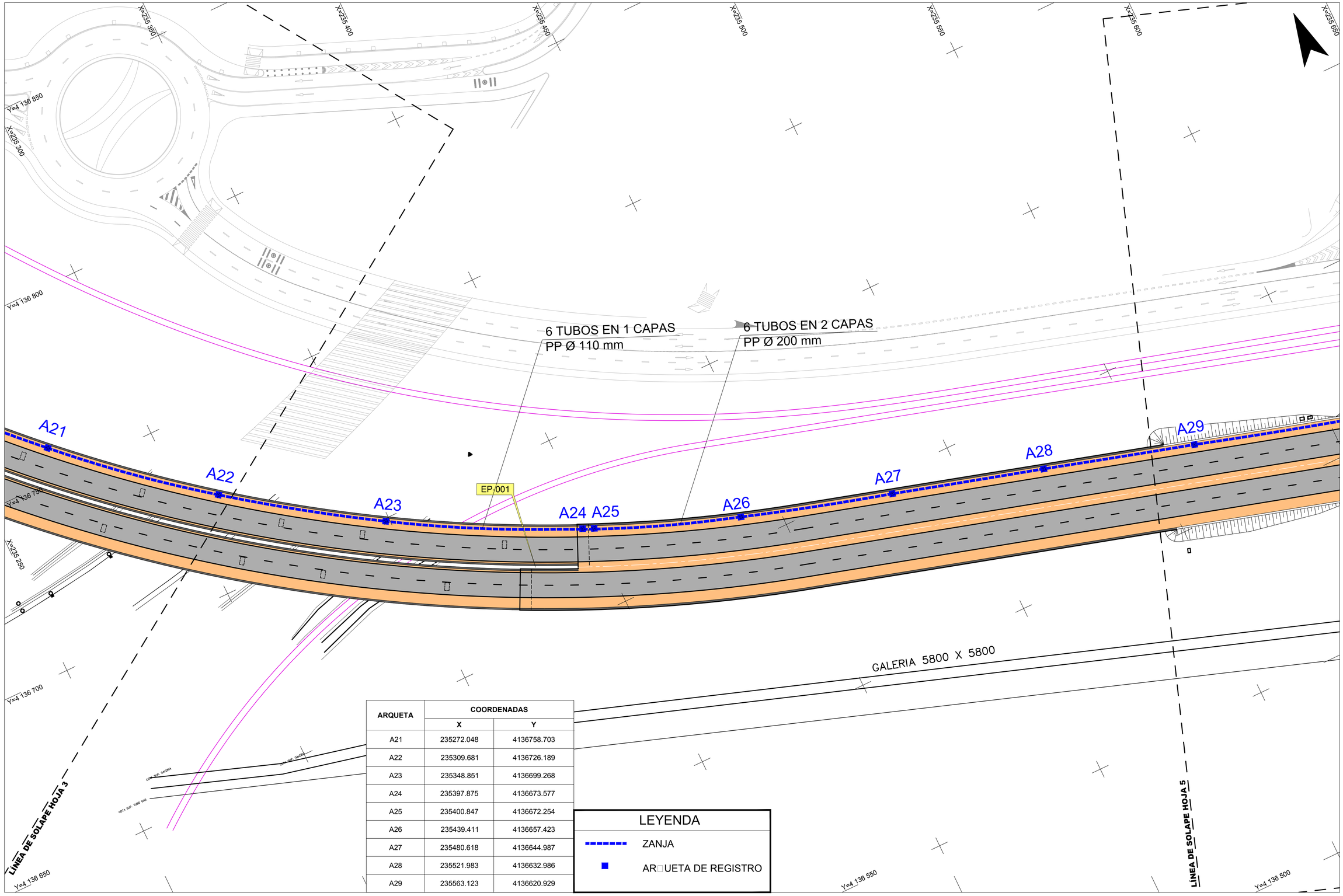
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
11.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
PLANTA

Abril
2021



ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A21	235272.048	4136758.703
A22	235309.681	4136726.189
A23	235348.851	4136699.268
A24	235397.875	4136673.577
A25	235400.847	4136672.254
A26	235439.411	4136657.423
A27	235480.618	4136644.987
A28	235521.983	4136632.986
A29	235563.123	4136620.929

LEYENDA

- ZANJA
- ARQUETA DE REGISTRO

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

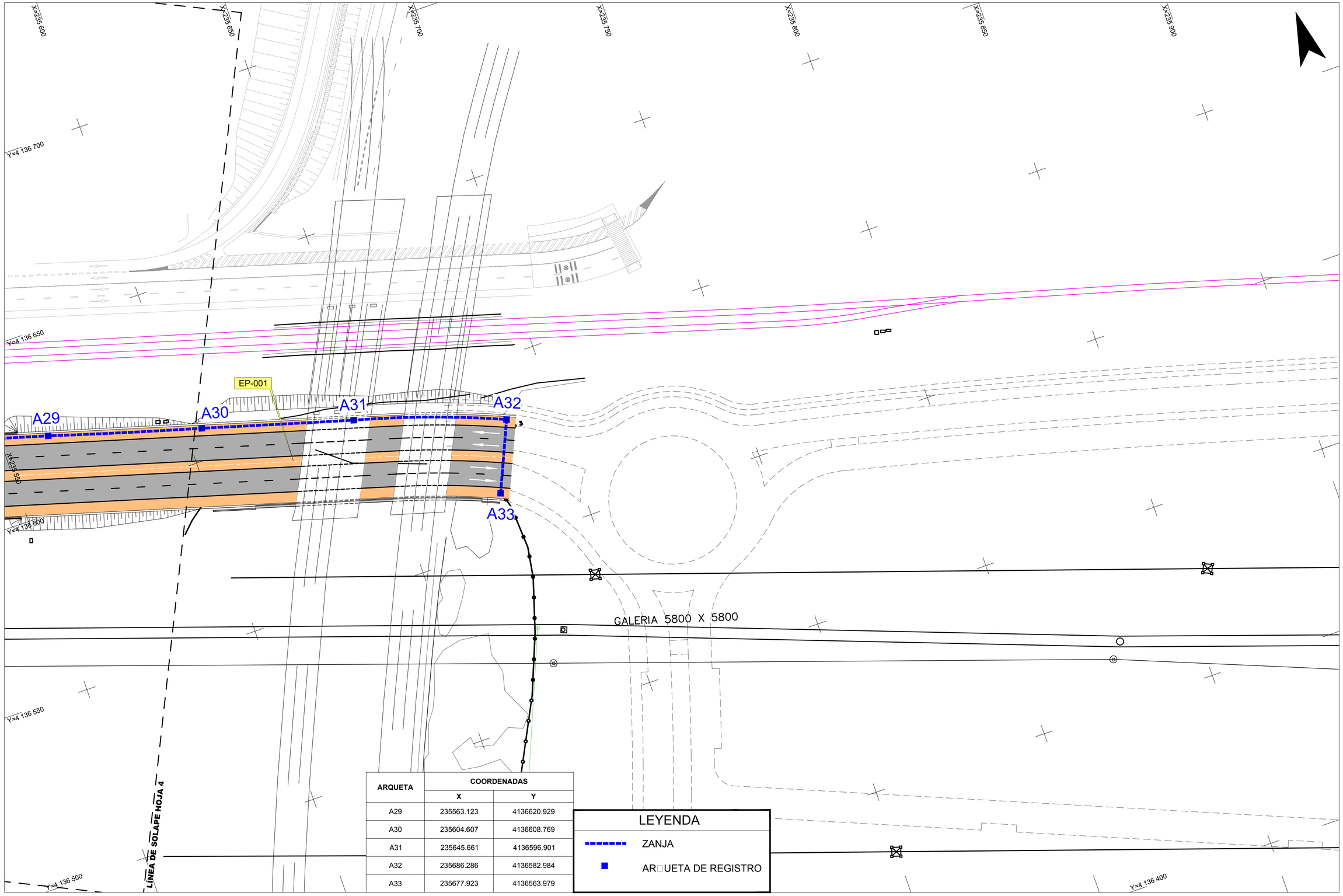
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
11.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
PLANTA

Abril
2021



ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A29	235563.123	4136620.929
A30	235604.607	4136608.769
A31	235645.661	4136596.901
A32	235686.286	4136582.984
A33	235677.923	4136563.979

LEYENDA

ZANJA

ARQUETA DE REGISTRO

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
11.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

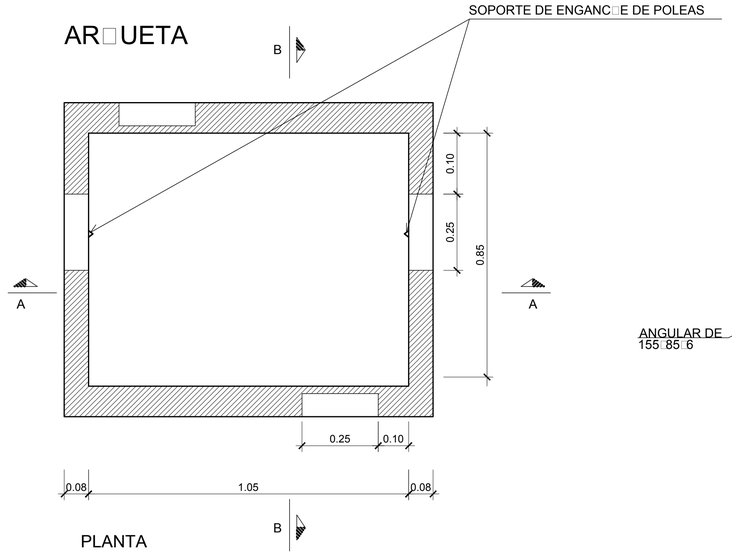
INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
PLANTA

Abril
2021

ARQUETAS

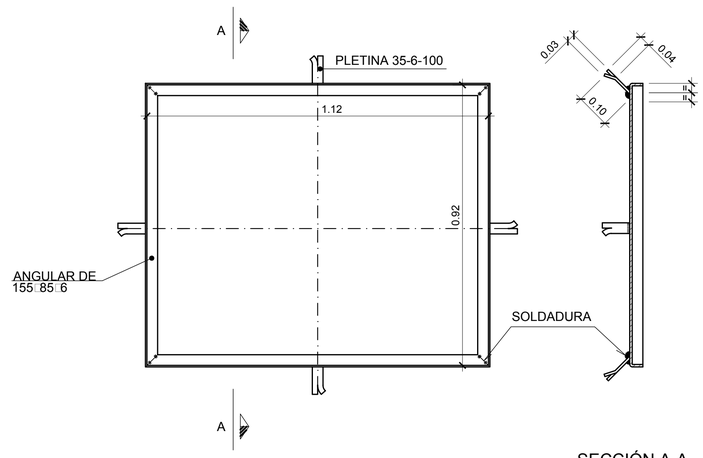
ESCALA 1:10

ARQUETA



PLANTA

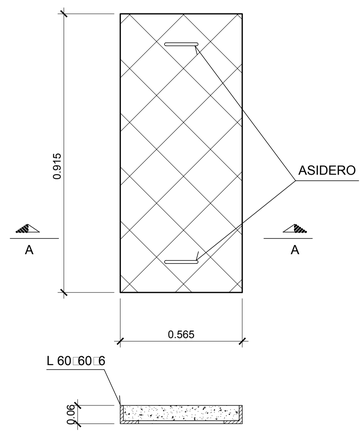
BASTIDOR



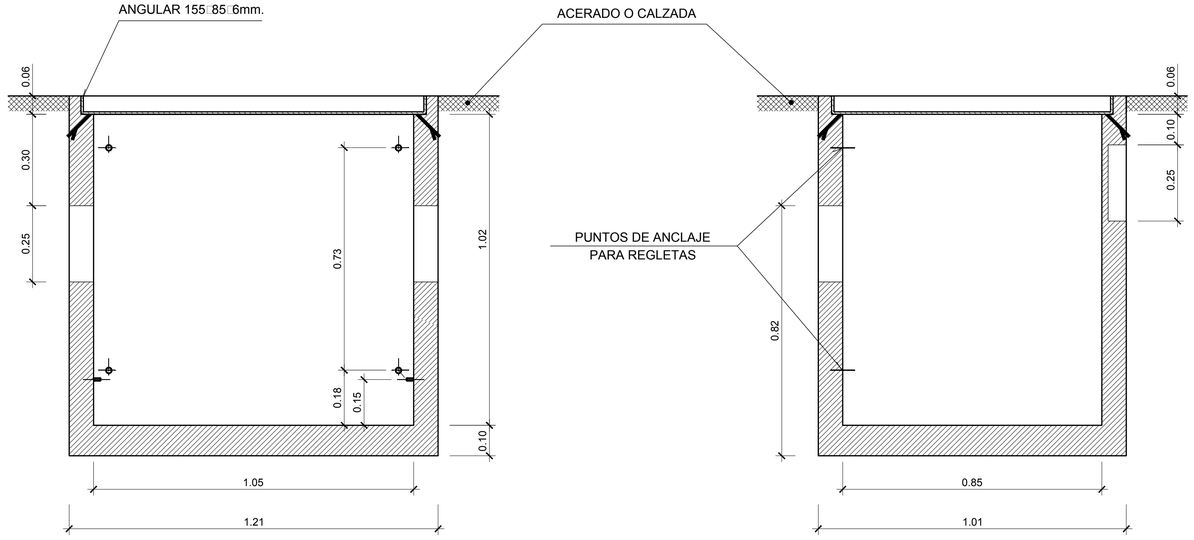
PLANTA

SECCIÓN A-A

TAPA



SECCIÓN A-A

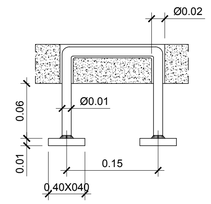


SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B

DETALLE DEL ASIDERO

ESCALA 1:5



HORMIGÓN H=150 Kp/cm2
ACERO 4.100 □□□m2

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
11.2
Hoja 1 de 2

1:10 0 20 40 m
1:5 0 5 10 15 m.

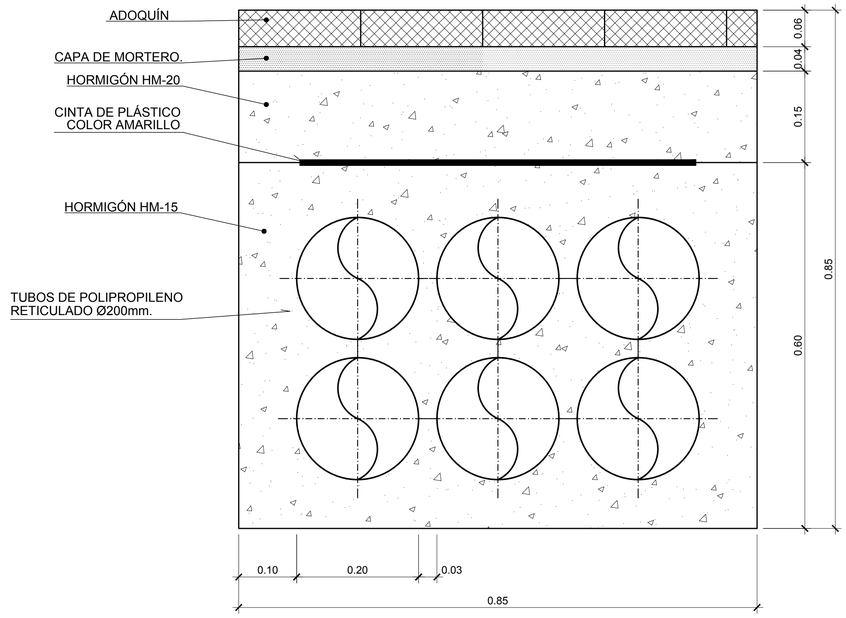
INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES
DETALLES

Abril 2021

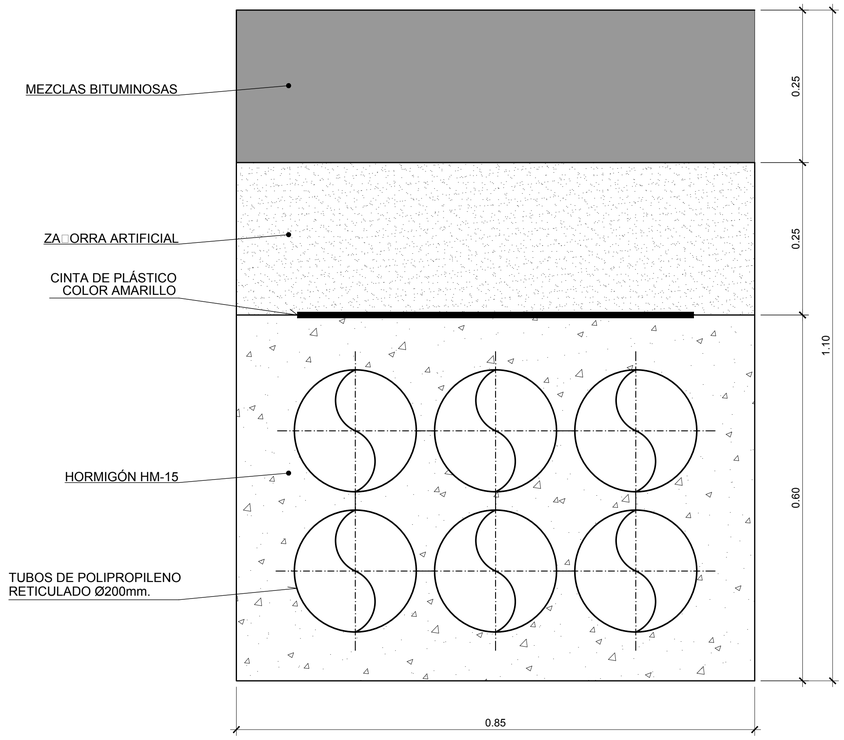
ZANJAS

ESCALA 1:5

ZANJA BAJO ACERADO

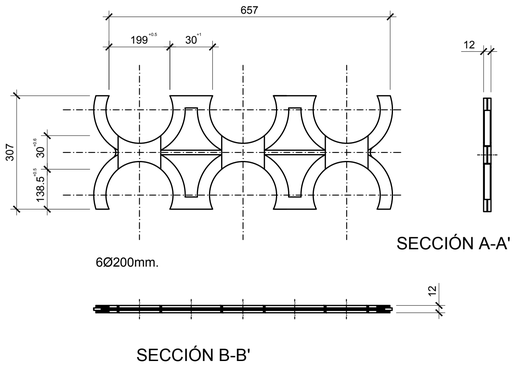


ZANJA BAJO CALZADA



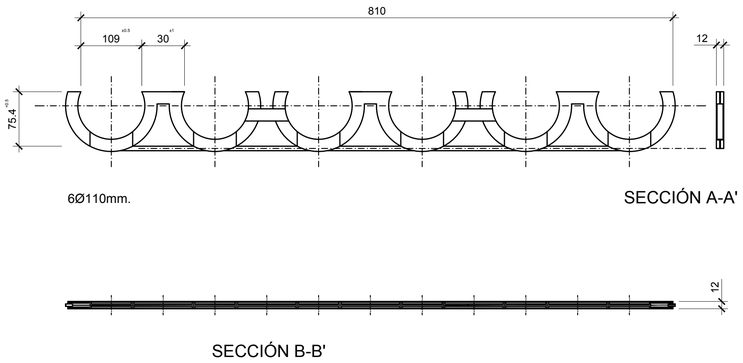
SOPORTES DISTANCIADORES EN ZANJAS BAJO ACERADO Y CALZADA

COTAS EN mm.

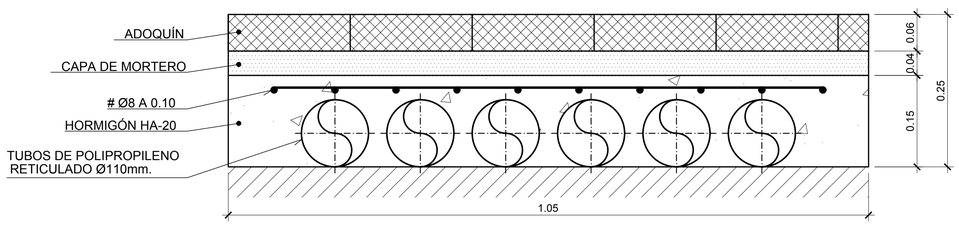


SOPORTES DISTANCIADORES EN ESTRUCTURAS

COTAS EN mm.



ZANJA EN ESTRUCTURA



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 11.2 Hoja 2 de 2	1:10 0 20 40 m / 1:5 0 5 10 15 m.	INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES DETALLES	Abril 2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

X=235 100

Y=4 137 650

Y=4 137 600

Y=4 137 450

Y=4 137 400

Y=4 137 350

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

ZONA VIDEOVIGILADA

C1

A1

A2

A3

A4

A5

A6

A7

A8

0+000

0+100

0+000

0+100

EP-001

R□m□I-001

R□m□I-002

4 TUBOS EN 2 CAPAS
PP Ø 110 mm

ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A1	235130.499	4137486.387
A2	235111.297	4137491.223
A3	235109.167	4137470.860
A4	235109.104	4137430.658
A5	235107.049	4137398.127
A6	235104.991	4137367.910
A7	235121.866	4137367.322
A8	235122.794	4137331.900

LEYENDA

- ZANJA
- AR□UETA DE REGISTRO
- C1 CÁMARA COLOCADA EN POSTER
- CARTEL ZONA VIDEOVIGILADA

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR ia
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

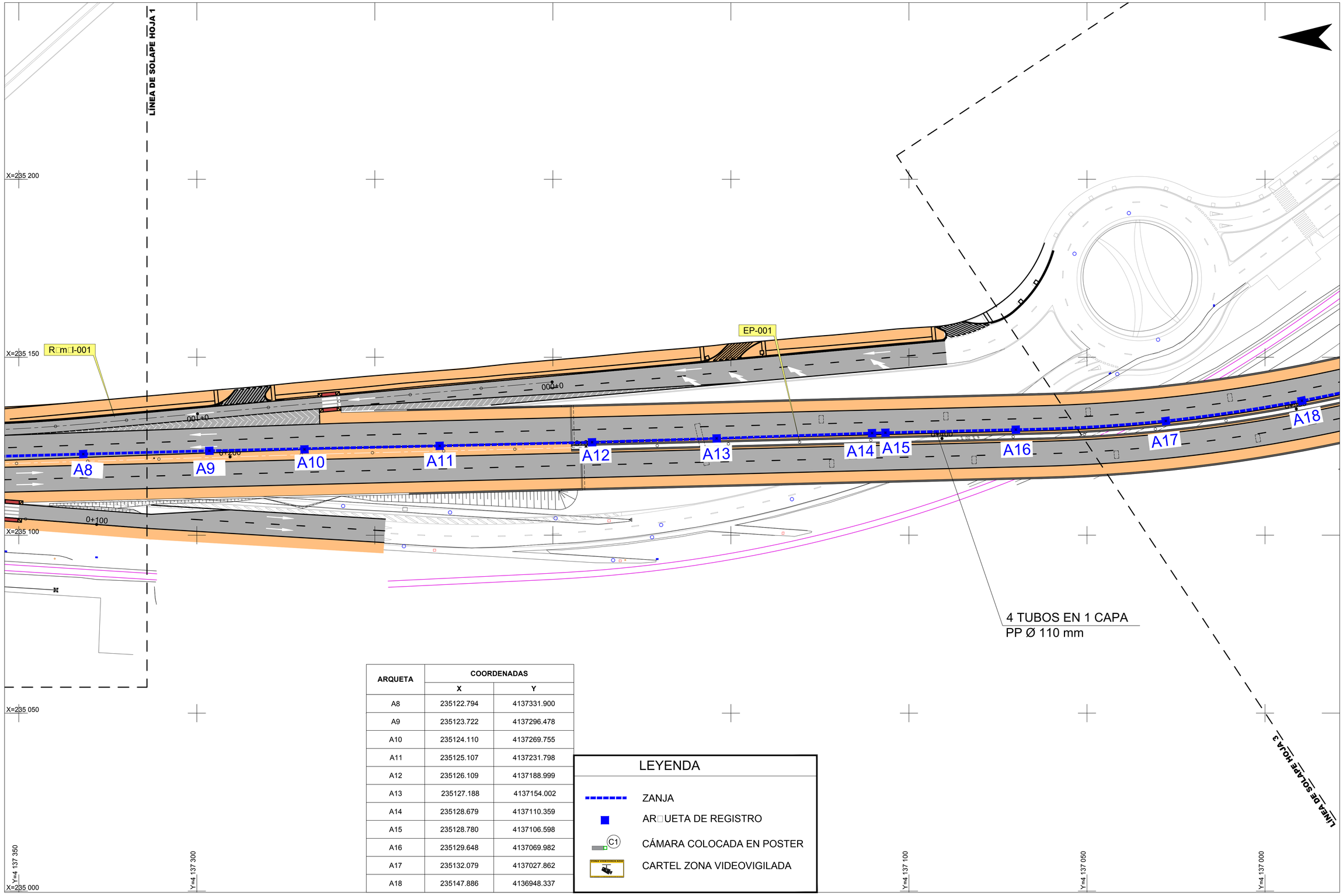
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
12.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO
PLANTA

Abril
2021



ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A8	235122.794	4137331.900
A9	235123.722	4137296.478
A10	235124.110	4137269.755
A11	235125.107	4137231.798
A12	235126.109	4137188.999
A13	235127.188	4137154.002
A14	235128.679	4137110.359
A15	235128.780	4137106.598
A16	235129.648	4137069.982
A17	235132.079	4137027.862
A18	235147.886	4136948.337

LEYENDA

- ZANJA
- AR□UETA DE REGISTRO
- C1 CÁMARA COLOCADA EN POSTER
- CARTEL ZONA VIDEOVIGILADA

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

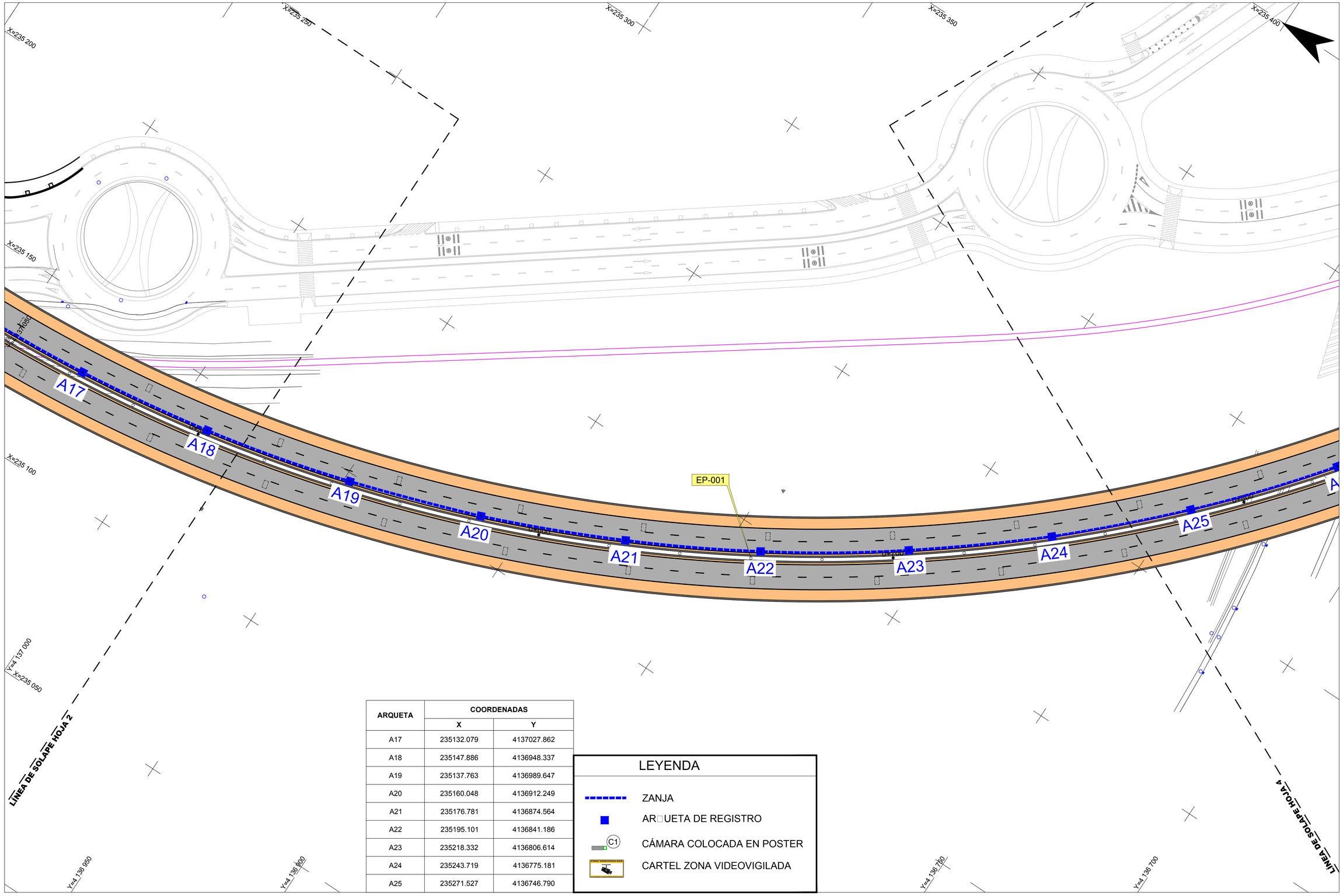
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
12.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO
PLANTA

Abril
2021



ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A17	235132.079	4137027.862
A18	235147.886	4136948.337
A19	235137.763	4136989.647
A20	235160.048	4136912.249
A21	235176.781	4136874.564
A22	235195.101	4136841.186
A23	235218.332	4136806.614
A24	235243.719	4136775.181
A25	235271.527	4136746.790

LEYENDA

- ZANJA
- ARQUETA DE REGISTRO
- C1 CÁMARA COLOCADA EN POSTER
- CARTEL ZONA VIDEOVIGILADA

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
12.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO
PLANTA

Abril
2021

X=235 350
X=235 400
X=235 450
X=235 500
X=235 550
X=235 600
X=235 650
Y=4 136 850
X=235 300
Y=4 136 800
Y=4 136 750
X=235 250
Y=4 136 700
Y=4 136 650
Y=4 136 600
Y=4 136 550
Y=4 136 500
A25
A26
A27
A28
A29
A30
A31
A32
A33
A34
A35
0+000
1+100
EP-001
4 TUBOS EN 1 CAPA
PP Ø 110 mm
4 TUBOS EN 2 CAPAS
PP Ø 110 mm
GALERIA 5800 X 5800
COTA SUP. GALERIA
COTA SUP. TUBO GAS
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 3
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 5

ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A25	235271.527	4136746.790
A26	235304.371	4136719.142
A27	235339.692	4136694.743
A28	235364.302	4136680.361
A29	235393.777	4136665.790
A30	235397.420	4136664.139
A31	235425.711	4136652.461
A32	235452.997	4136643.705
A33	235492.042	4136632.227
A34	235529.415	4136621.297
A35	235568.180	4136609.965

LEYENDA

- ZANJA
- ARQUETA DE REGISTRO
- C1 CÁMARA COLOCADA EN POSTER
- CARTEL ZONA VIDEOVIGILADA

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

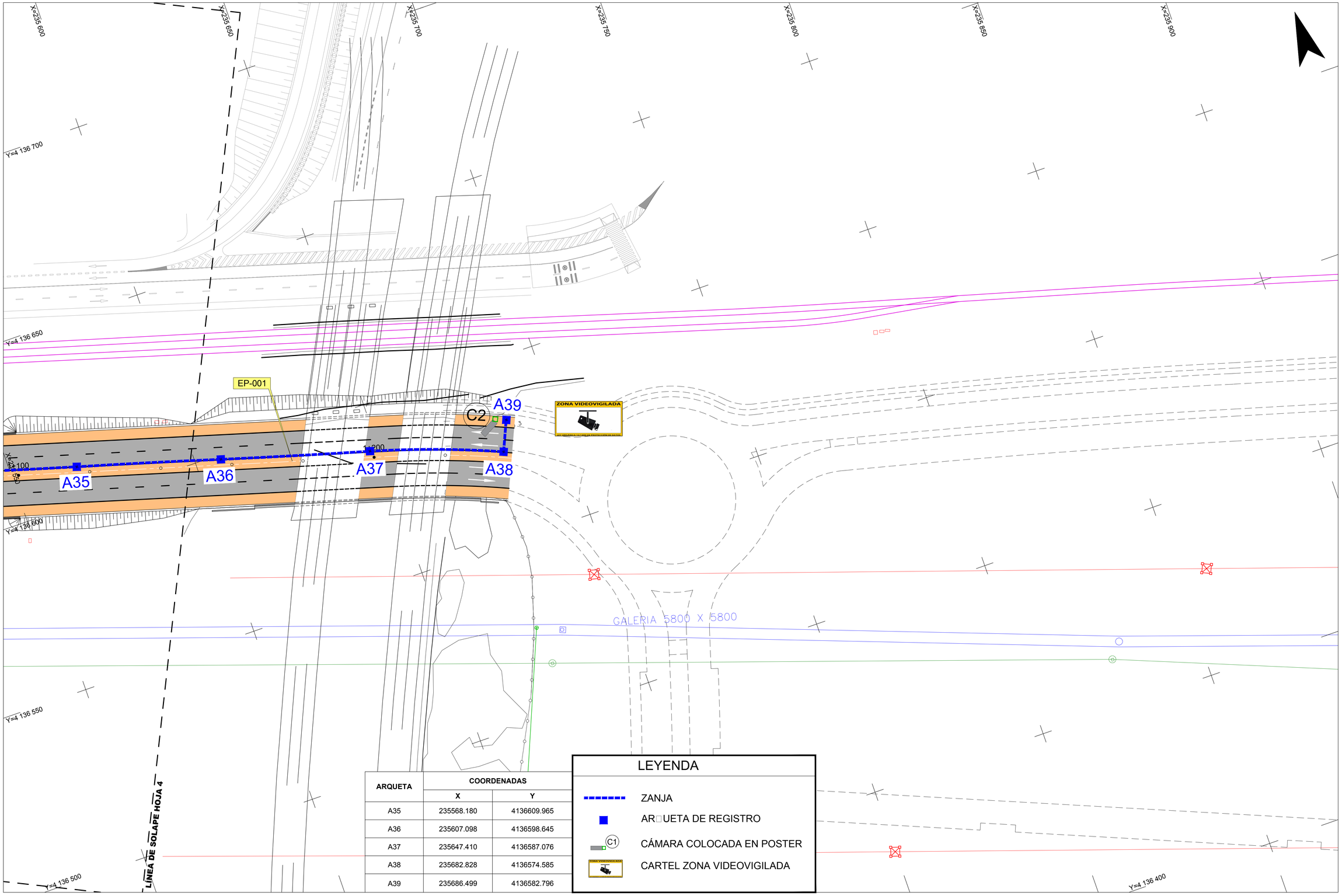
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
12.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO
PLANTA

Abril
2021



ARQUETA	COORDENADAS	
	X	Y
A35	235568.180	4136609.965
A36	235607.098	4136598.645
A37	235647.410	4136587.076
A38	235682.828	4136574.585
A39	235686.499	4136582.796

LEYENDA

- ZANJA
- AR□UETA DE REGISTRO
- C1 CÁMARA COLOCADA EN POSTER
- CARTEL ZONA VIDEOVIGILADA

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
12.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

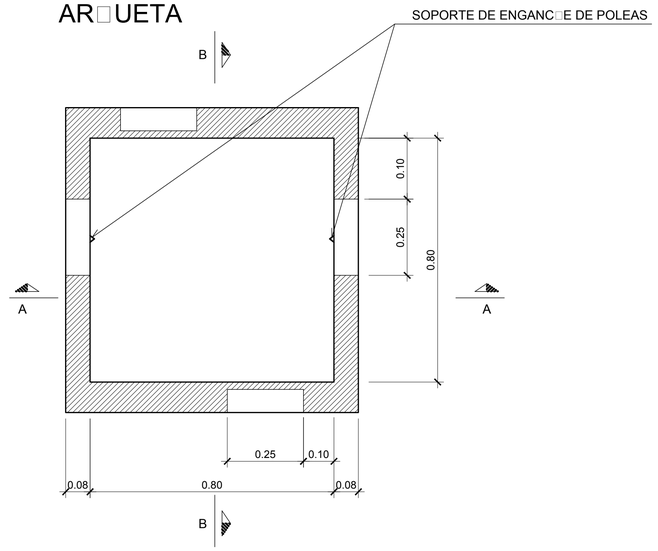
INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO
PLANTA

Abril
2021

ARQUETAS

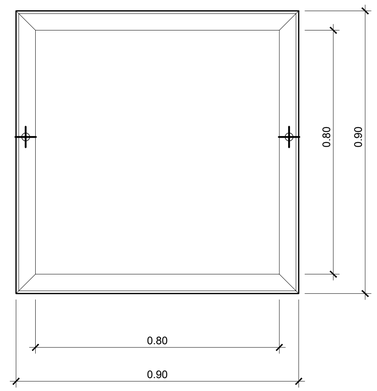
ESCALA 1:10

ARQUETA

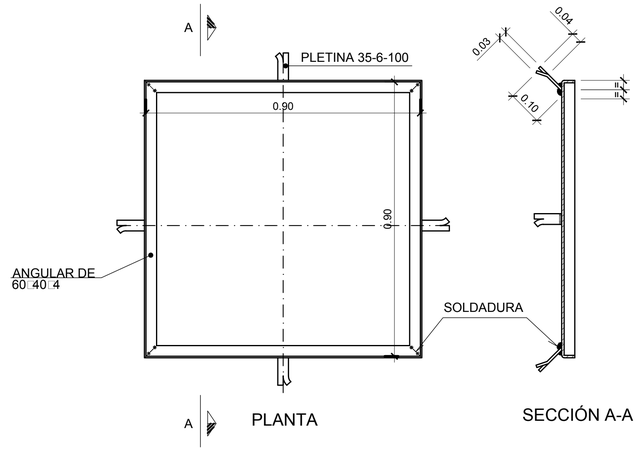


PLANTA

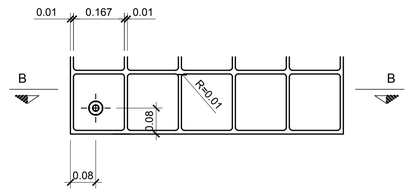
CERCO



BASTIDOR



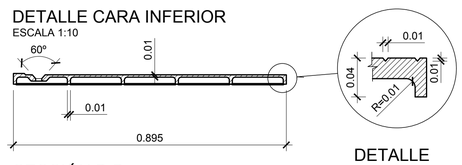
TAPA



DETALLE CARA INFERIOR

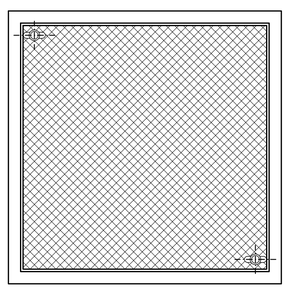
ESCALA 1:10

PESO MÍNIMO SIN CERCO 70 ±10% KG.

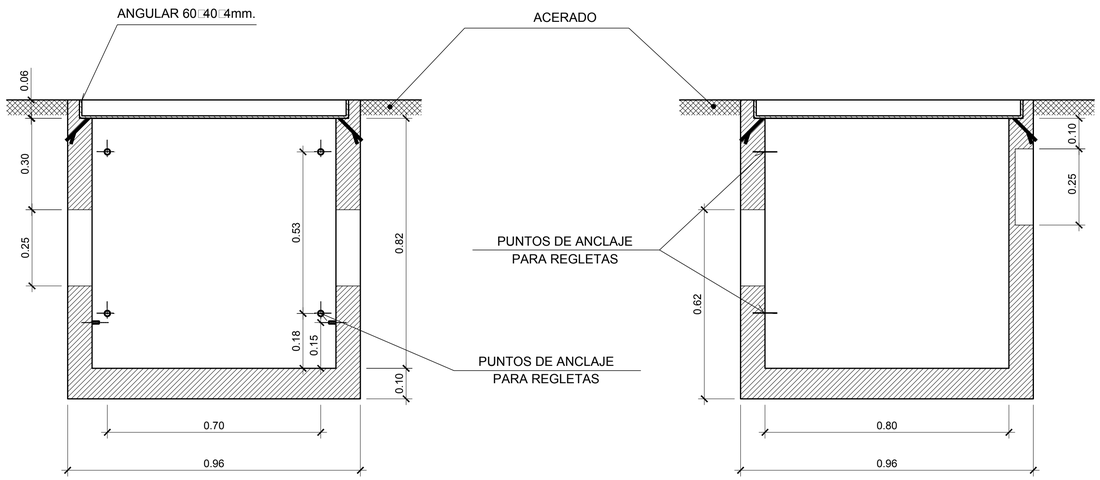


SECCIÓN B-B

DETALLE



CARA SUPERIOR



SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
12.2
Hoja 1 de 2

1:10 0 20 40 m
1:5 0 5 10 15 m.

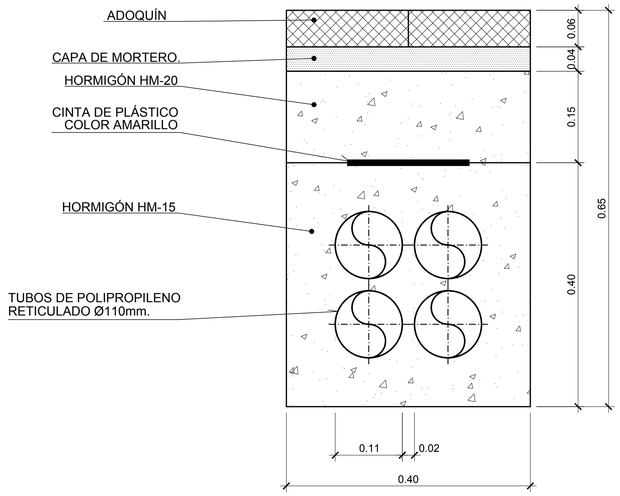
CANALIZACIÓN SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO
DETALLES

Abril 2021

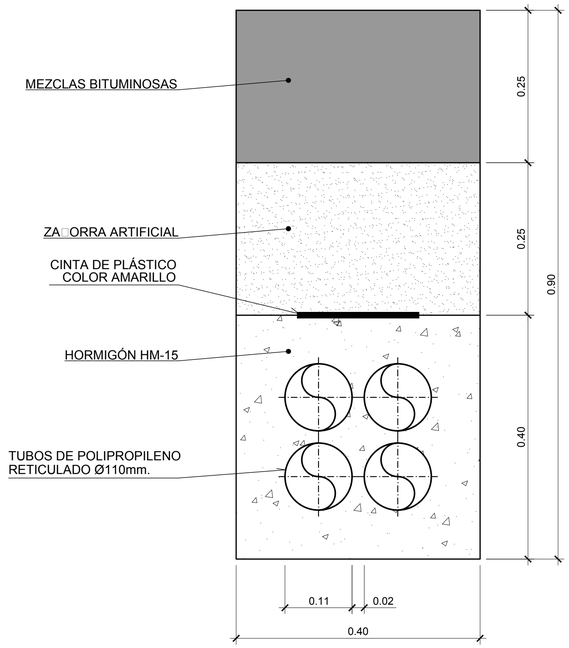
ZANJAS

ESCALA 1:5

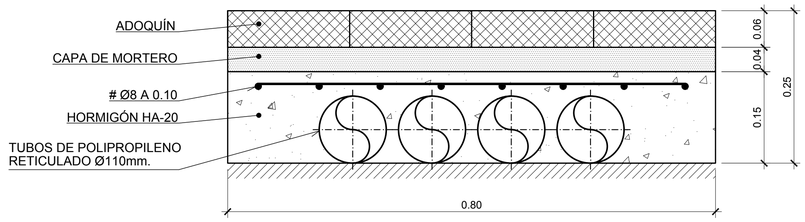
ZANJA BAJO ACERADO



ZANJA BAJO CALZADA

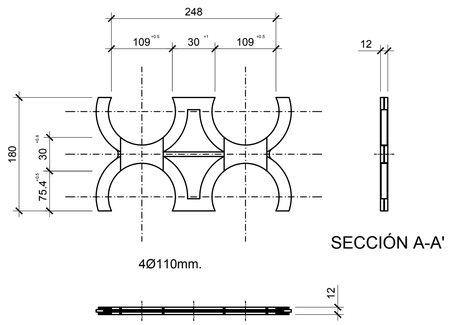


ZANJA EN ESTRUCTURA



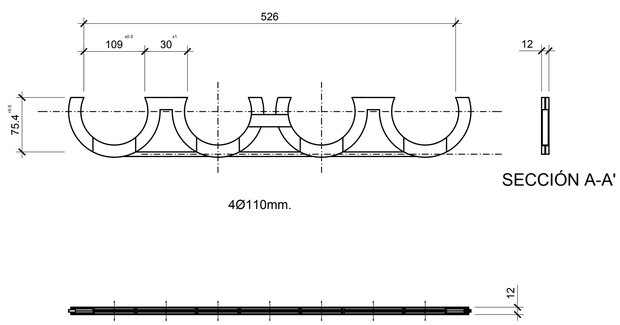
SOPORTES DISTANCIADORES EN ZANJAS BAJO ACERADO Y CALZADA

COTAS EN mm.



SOPORTES DISTANCIADORES EN ESTRUCTURAS

COTAS EN mm.



NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 12.2

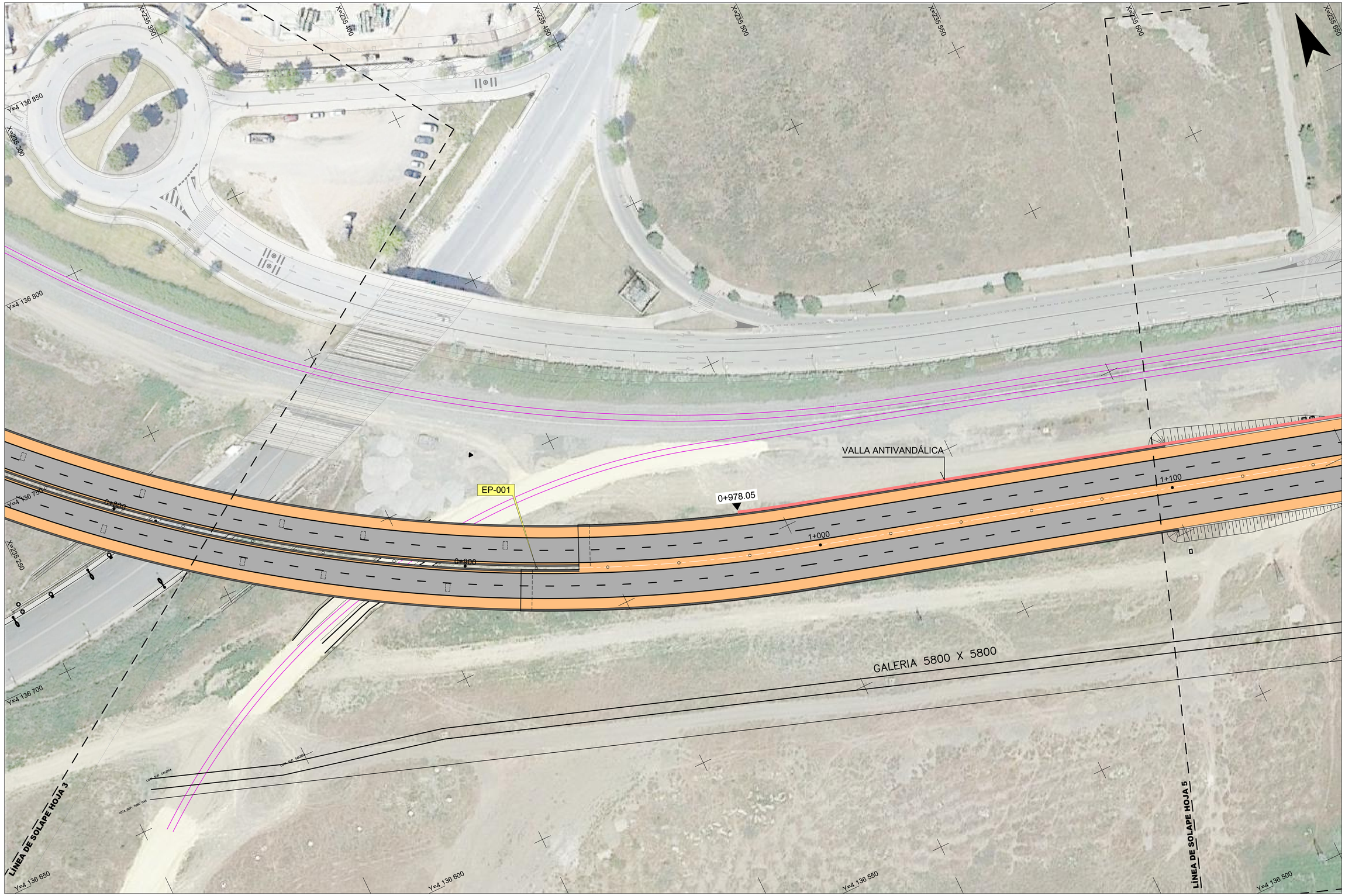
Hoja 2 de 2

1:10 (0 20 40 m) 1:5 (0 5 10 15 m.)

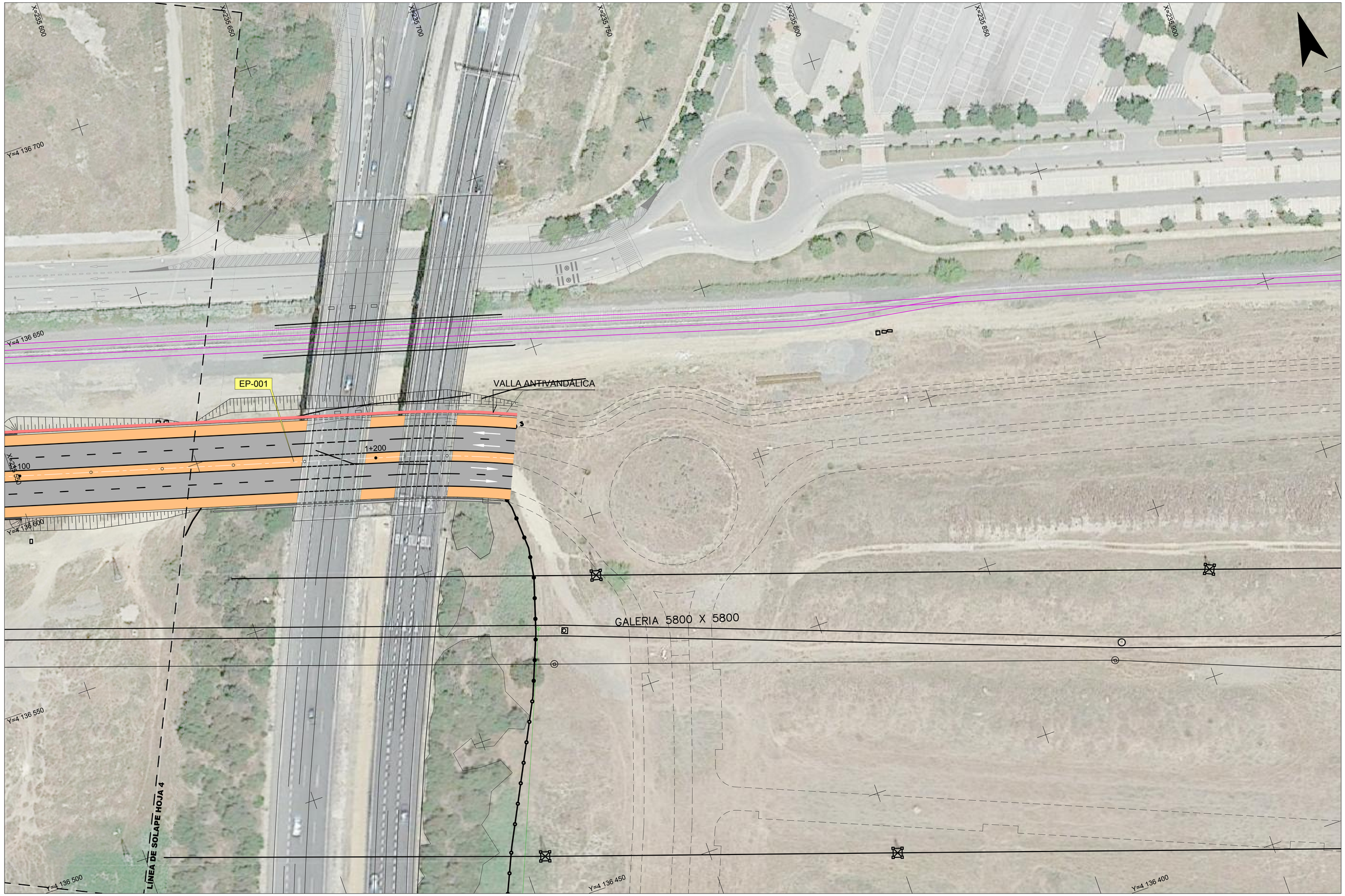
CANALIZACIÓN SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO

DETALLES

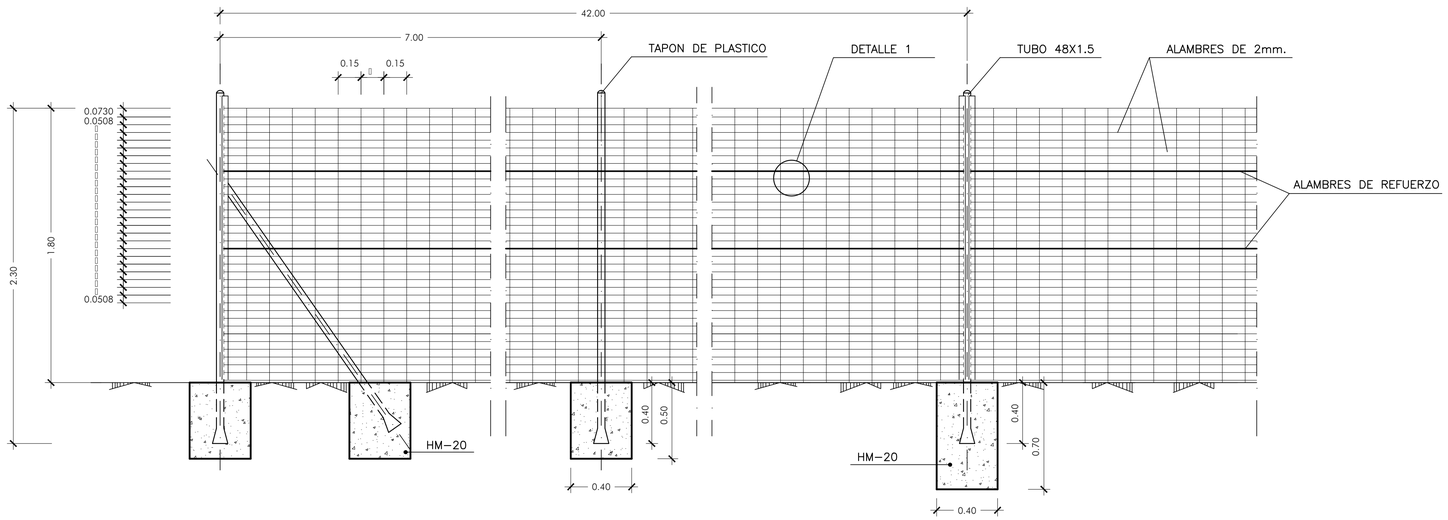
Abril 2021



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 13.1.1 Hoja 1 de 2	1:500 0 5 10 15m	OBRAS COMPLEMENTARIAS VALLA ANTIVANDÁLICA PLANTA	Abril 2021



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 13.1.1 Hoja 2 de 2	1:500 0 5 10 15m	OBRAS COMPLEMENTARIAS VALLA ANTIVANDÁLICA PLANTA	Abril 2021

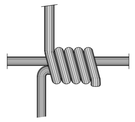


POSTE PRINCIPAL DEL EXTREMO
CIMENTACION 400X400X500

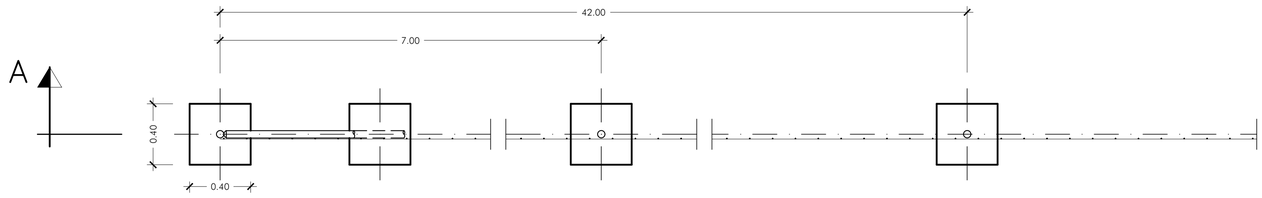
POSTE INTERMEDIO
CIMENTACION 400X400X500

POSTE PRINCIPAL DE CENTRO
CIMENTACION 400X400X700
SE COLOCA TAMBIEN EN CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL O EN CAMBIO DE ALINEACION HORIZONTAL CON ANGULO >145°

ALZADO SECCION A-A
ESCALA 1:20

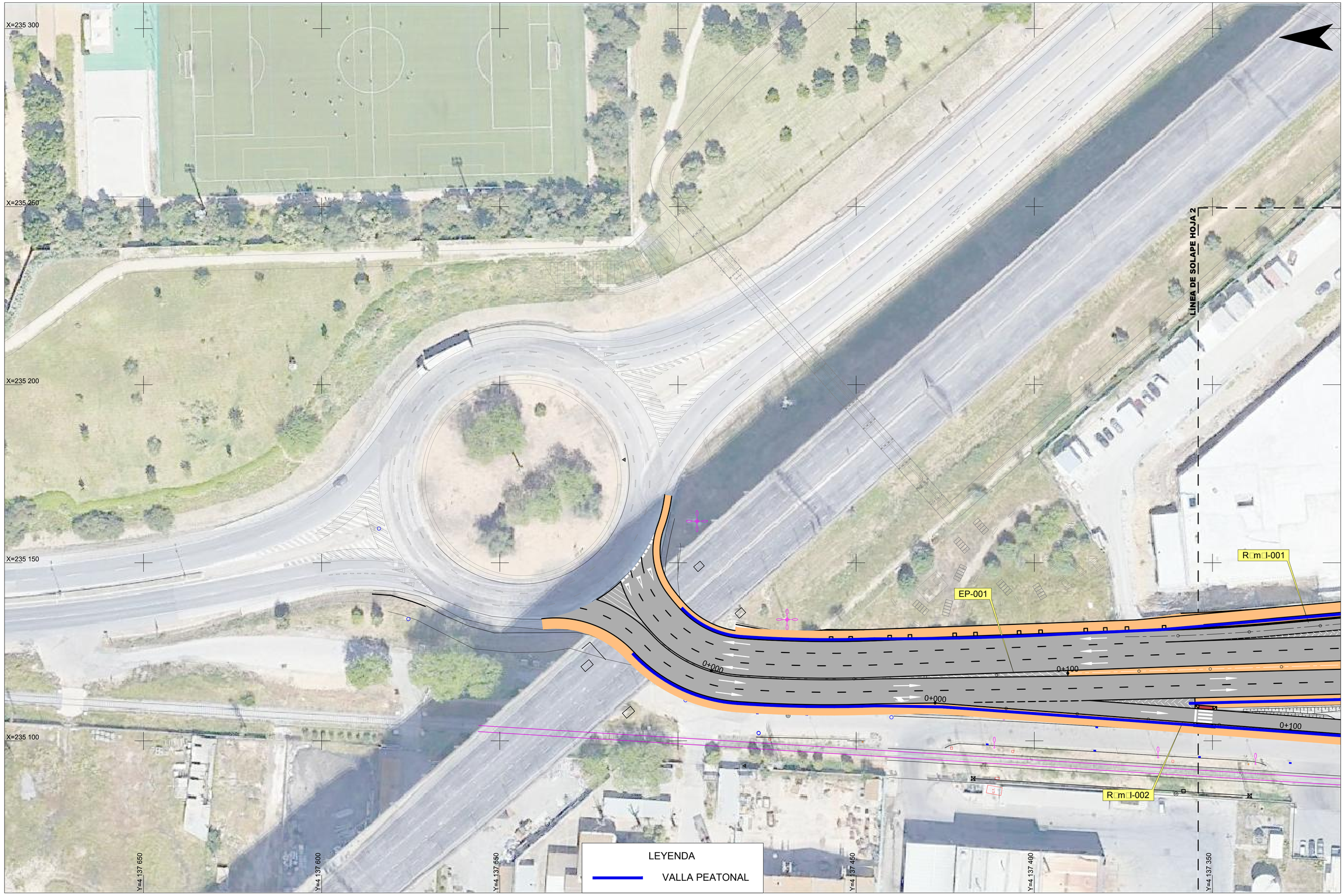


DETALLE 1



PLANTA
ESCALA 1:20

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 13.1.2 Hoja 1 de 1	1:20 0 20 30 40cm	OBRAS COMPLEMENTARIAS VALLA ANTIVANDÁLICA DETALLES	Abril 2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

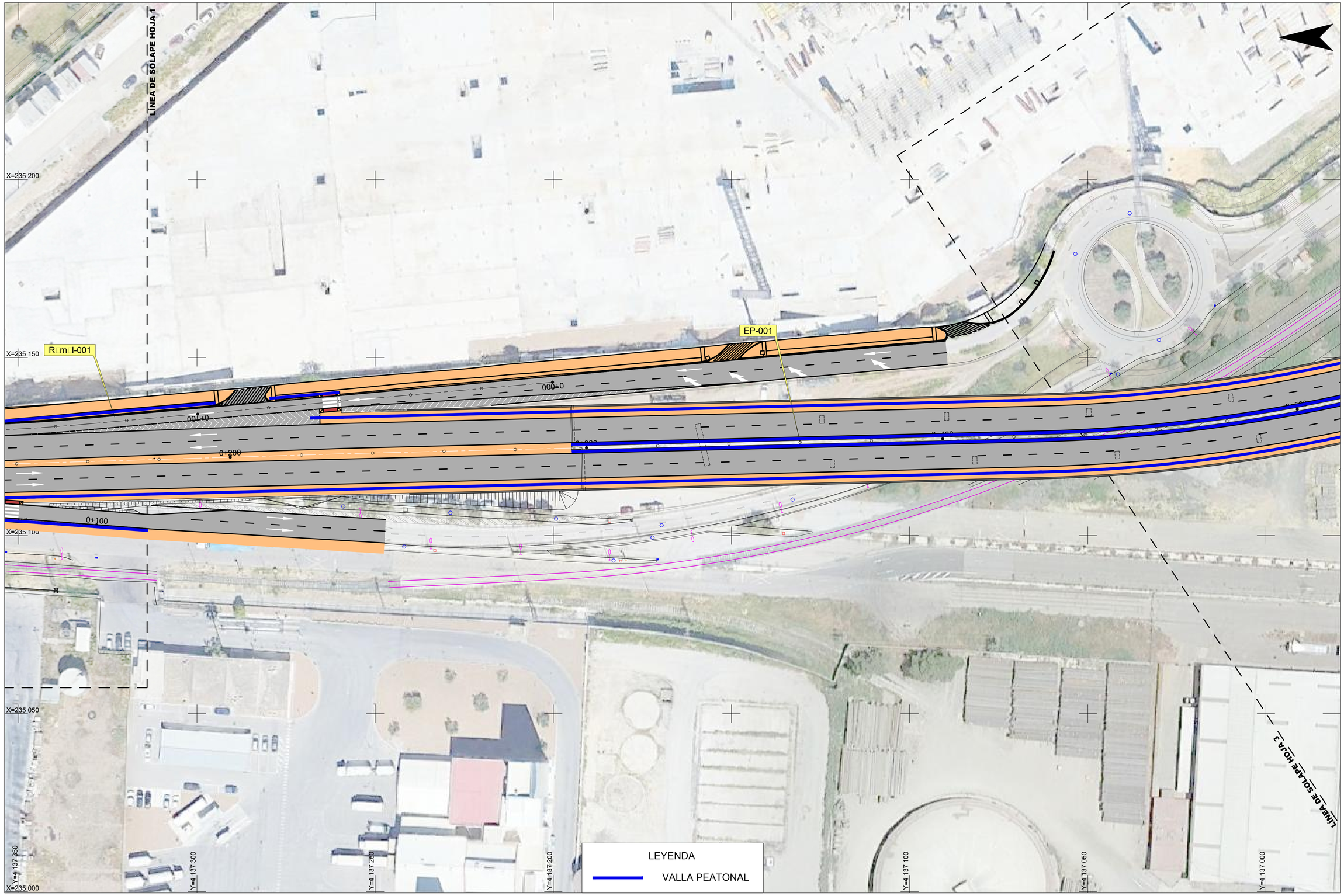
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
13.2.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

OBRAS COMPLEMENTARIAS
VALLA PEATONAL
PLANTA

Abril
2021



NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA. Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 13.2.1 Hoja 2 de 5	1:500 0 5 10 15m OBRAS COMPLEMENTARIAS VALLA PEATONAL PLANTA	Abril 2021

X=235 200
X=235 250
X=235 300
X=235 350
X=235 400
X=235 150
X=235 100
X=235 050
Y=4 137 000
EP-001
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 4
Y=4 136 950
Y=4 136 900
Y=4 136 850
Y=4 196 750
Y=4 196 700

LEYENDA

VALLA PEATONAL

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAT FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

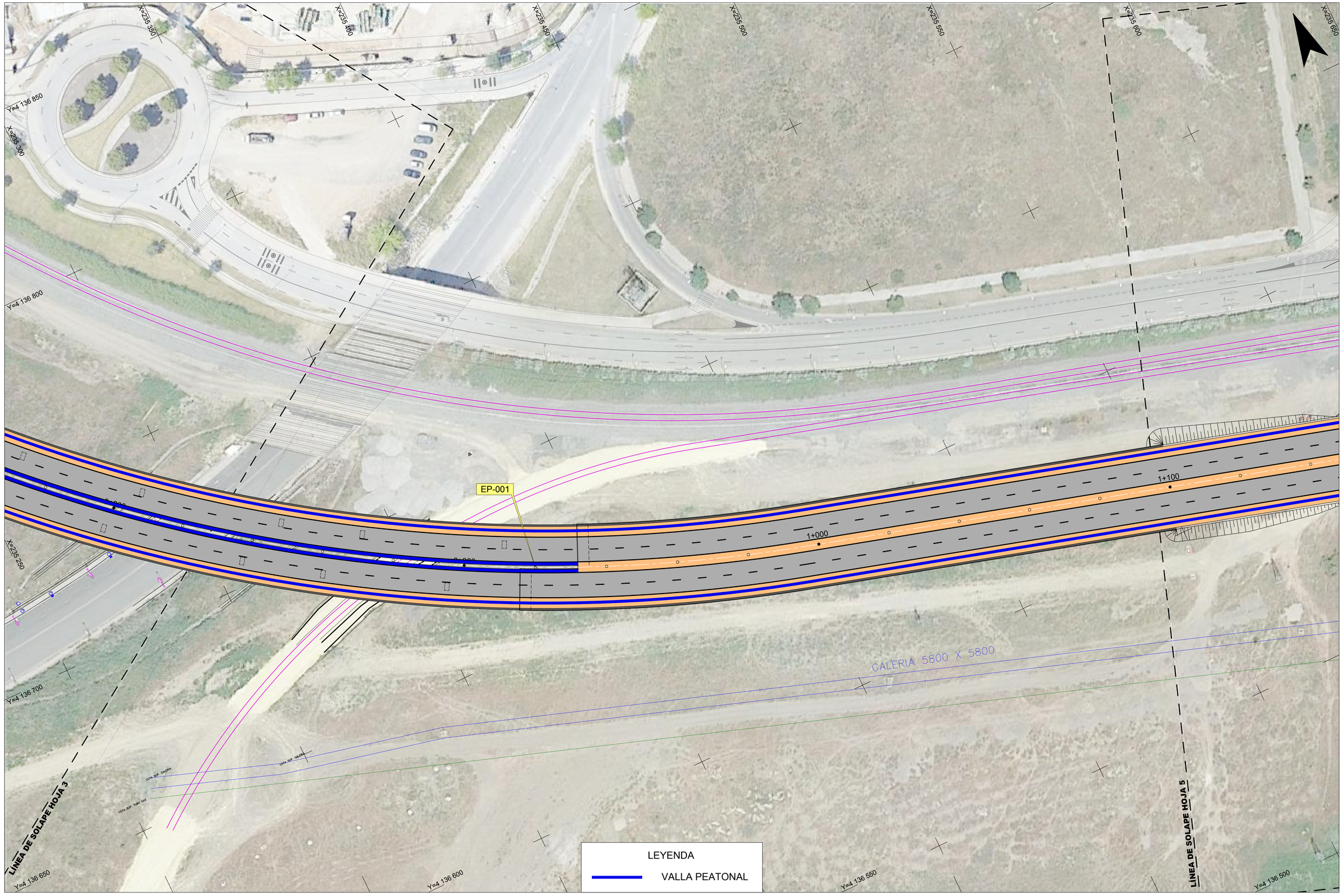
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
13.2.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

OBRAS COMPLEMENTARIAS
VALLA PEATONAL
PLANTA

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

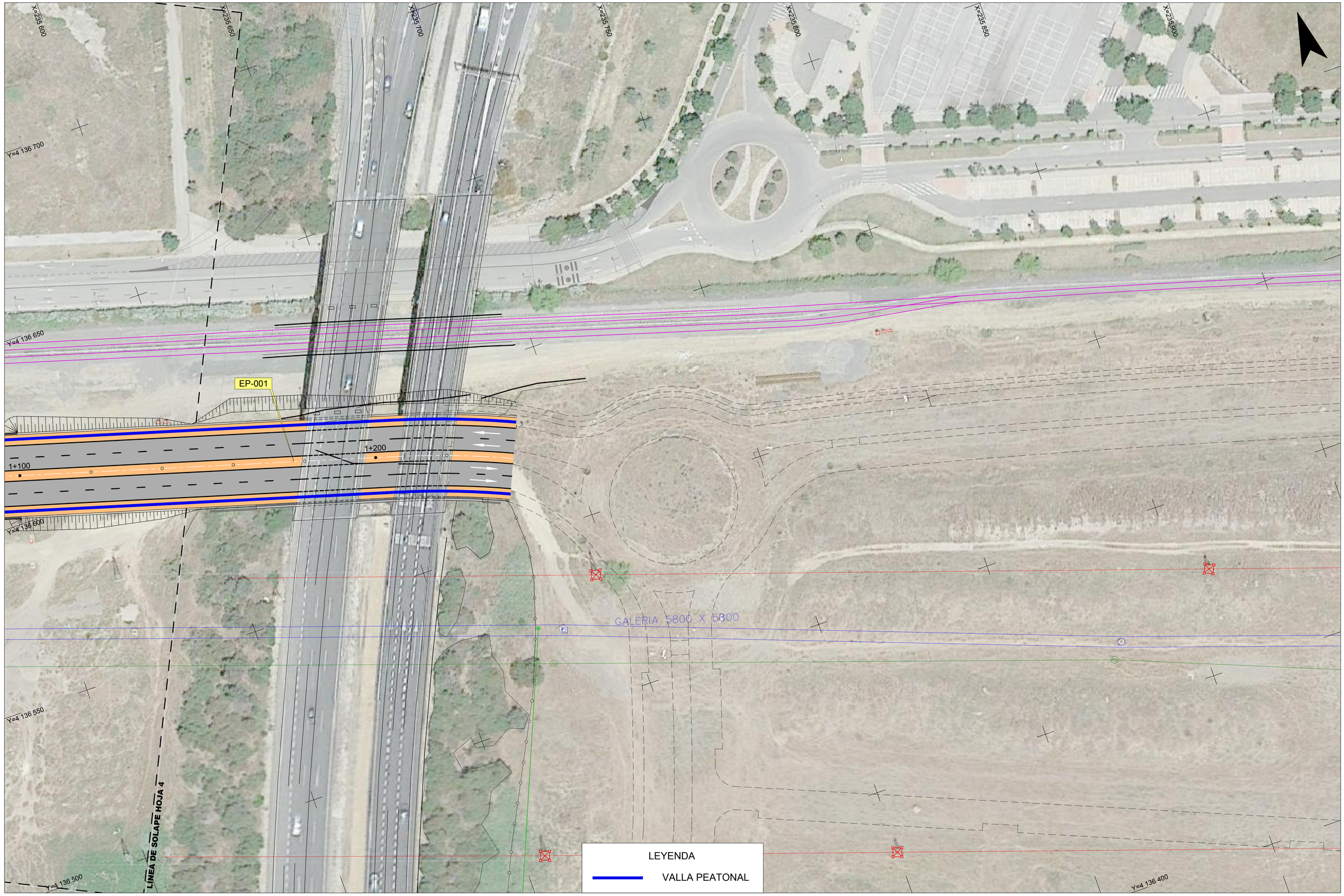
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
13.2.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

OBRAS COMPLEMENTARIAS
VALLA PEATONAL
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

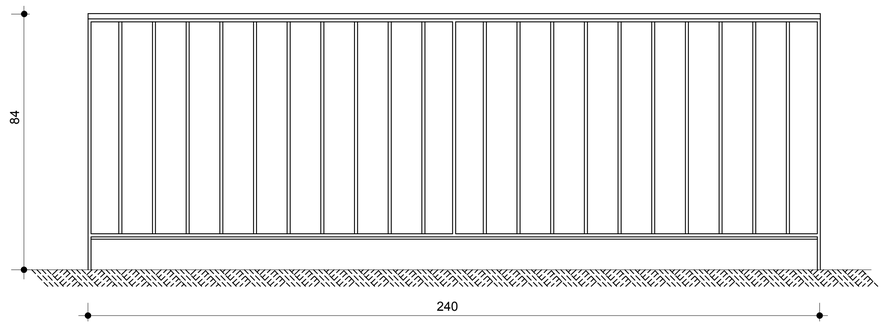
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
13.2.1
Hoja 5 de 5

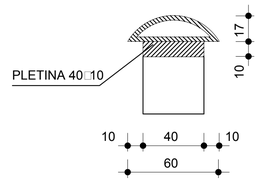
1:500
0 5 10 15m

OBRAS COMPLEMENTARIAS
VALLA PEATONAL
PLANTA

Abril
2021

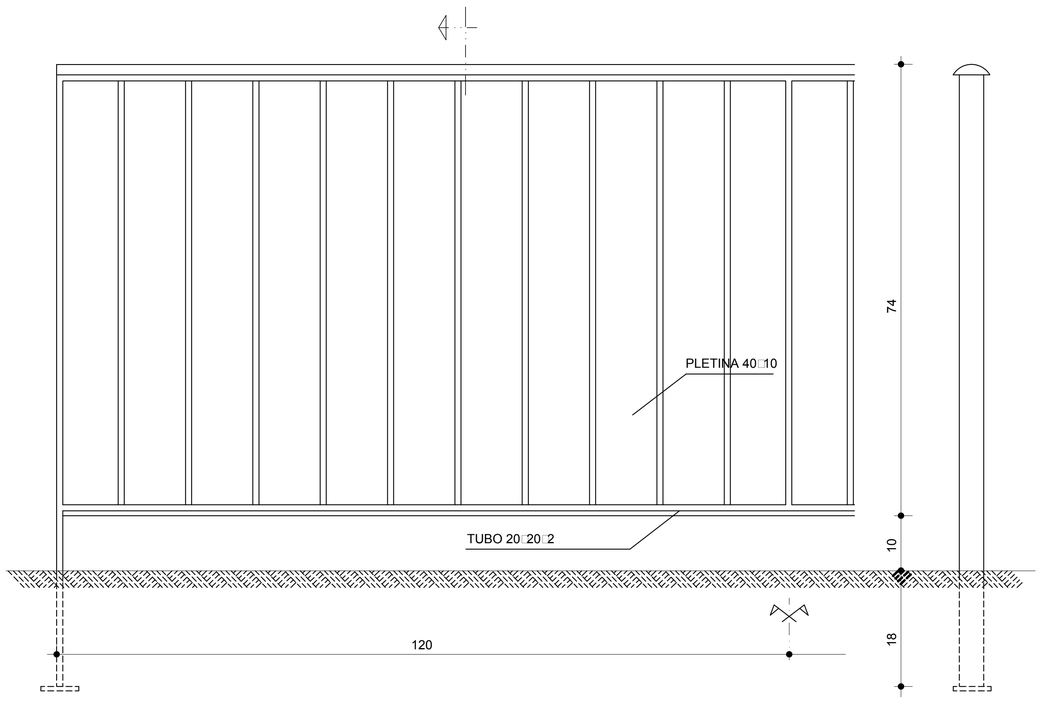


ALZADO PRINCIPAL



DETALLE

Cot□s □n mm.



ALZADO FRONTAL

MATERIALES: PLETINA DE ACERO

ACABADO: PINTADO CON SECADO AL HORNO (PCTG. ARTº 48.22), CON ESMALTE INTÉTICO ANTICORROSIÓN PARA INTEMPERIE EN ATMÓSFERAS COSTERAS. COLOR VERDE INGLÉS (ESPESOR MÍNIMO 60 MICRAS).

Cotas en centímetros

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
13.2.2
Hoja 1 de 1

OBRAS COMPLEMENTARIAS
VALLA PEATONAL
DETALLES

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

X=235 100

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

S.A. 04 P.K. 0+000-1+240
OVOIDE DE SANEAMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:OV 5.60 x 6.00 m HA
AGUAS NEGRAS

S.A. 01 P.K. 0+000-0+800
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FC Ø300 mm 6 atm.

0+000

0+100

0+000

0+100

Y=4.137.600

Y=4.137.550

Y=4.137.450

Y=4.137.400

Y=4.137.350

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO
		TUBERÍAS DE SANEAMIENTO
		ACCESO ARQUETA
		LOSA DE PROTECCIÓN

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

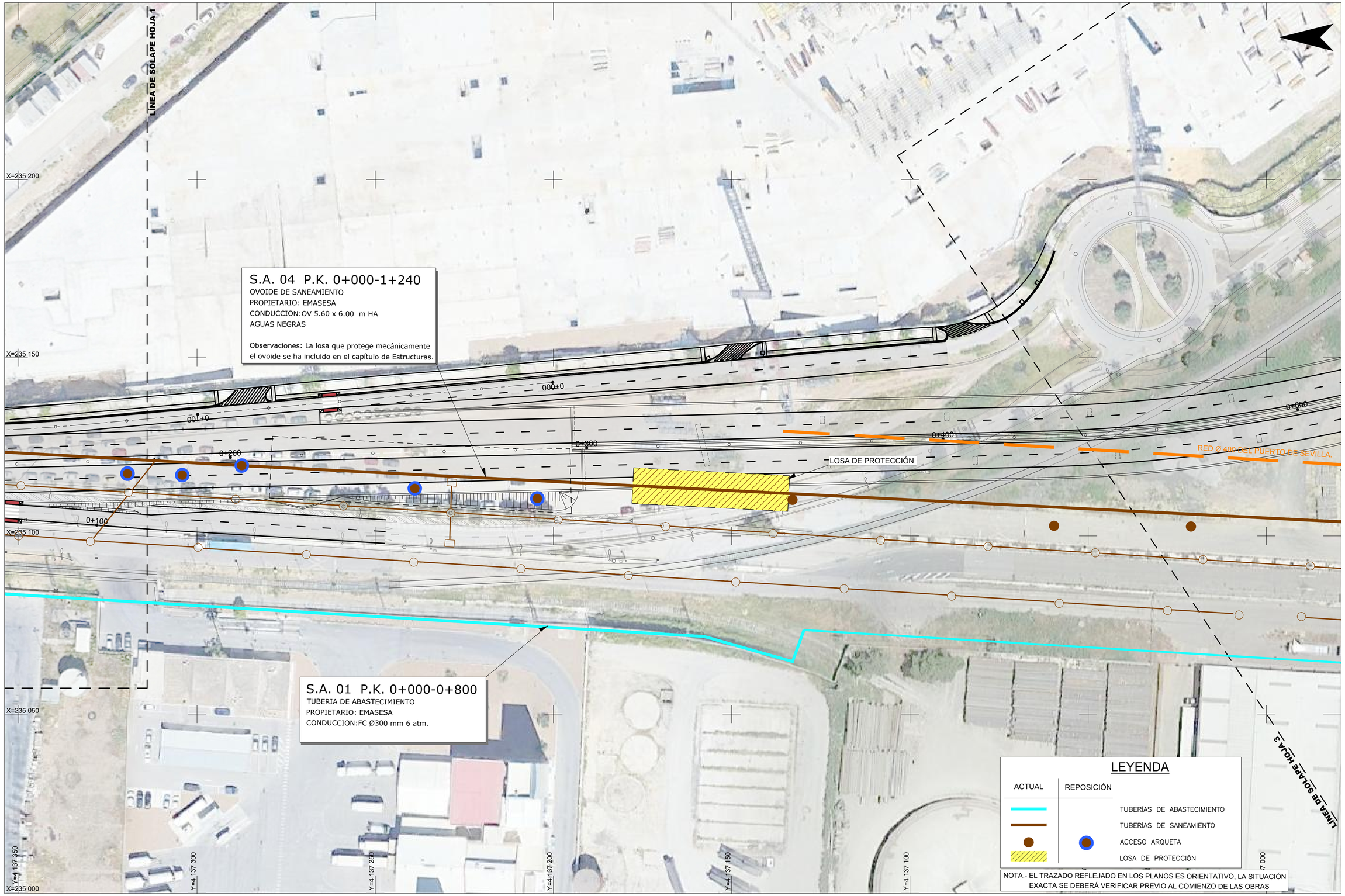
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO
		TUBERÍAS DE SANEAMIENTO
		ACCESO ARQUETA
		LOSA DE PROTECCIÓN

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

X=235 200
X=235 250
X=235 350
X=235 400
X=235 150
X=235 100
X=235 050
Y=4 137 000
Y=4 136 950
Y=4 136 900
Y=4 136 850
Y=4 136 800
Y=4 136 750
Y=4 136 700
0+500
0+600
0+700
0+800
RED Ø 400 DEL PUERTO DE SEVILLA
RED Ø 400 DEL PUERTO DE SEVILLA

S.A. 04 P.K. 0+000-1+240
OVOIDE DE SANEAMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:OV 5.60 x 6.00 m HA
AGUAS NEGRAS

S.A. 02 P.K. 0+660-0+800
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FD Ø 400 mm
PROFUNDIDAD MEDIA: 0.90 m

S.A. 03 P.K. 0+600-1+200
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FC Ø150 mm

S.A. 01 P.K. 0+000-0+800
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FC Ø300 mm

S.A. 04 P.K. 0+500 1+300
OVOIDE DE SANEAMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:OV 5.60 x 6.00 m HA
AGUAS NEGRAS

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 4

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR CAD
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

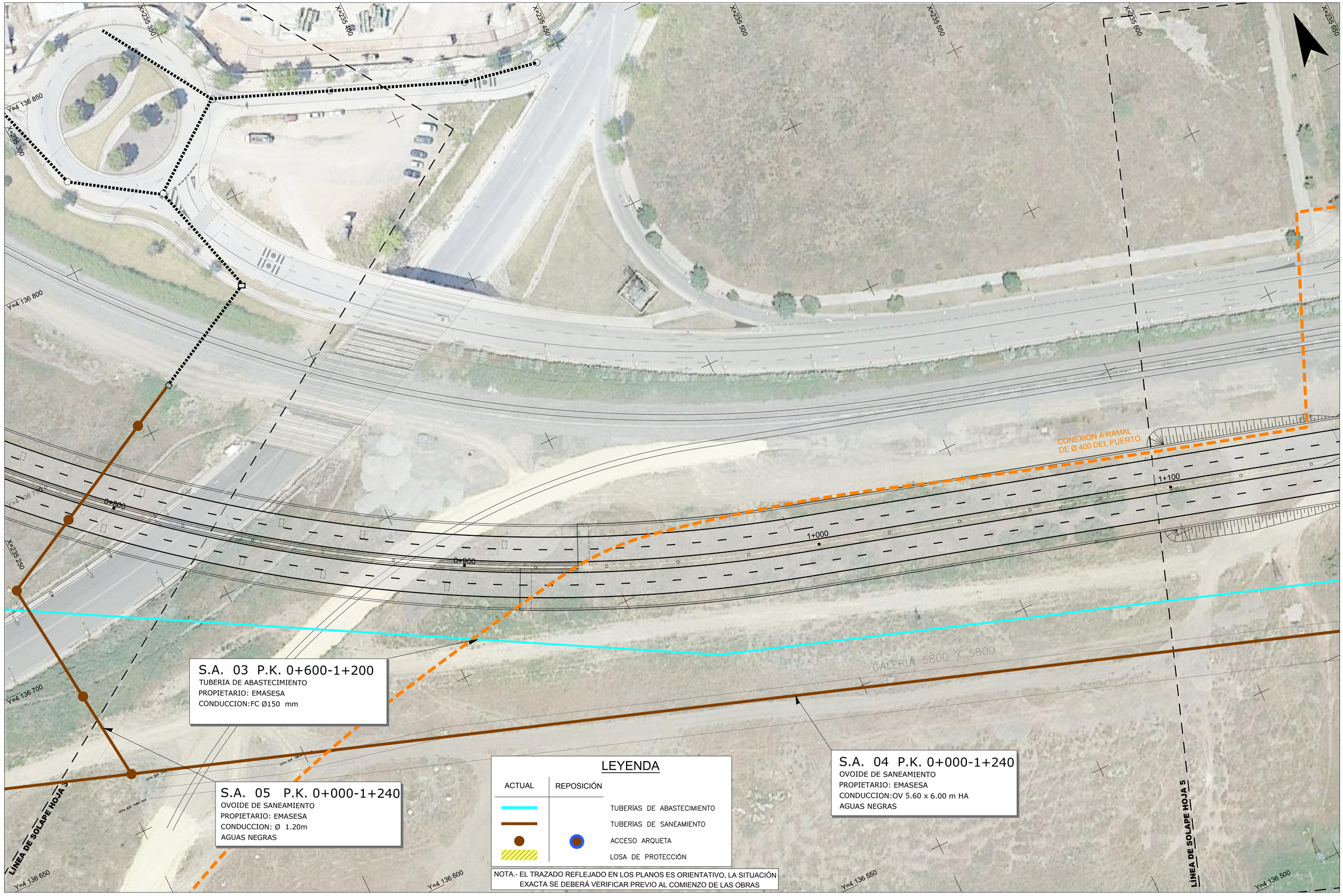
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

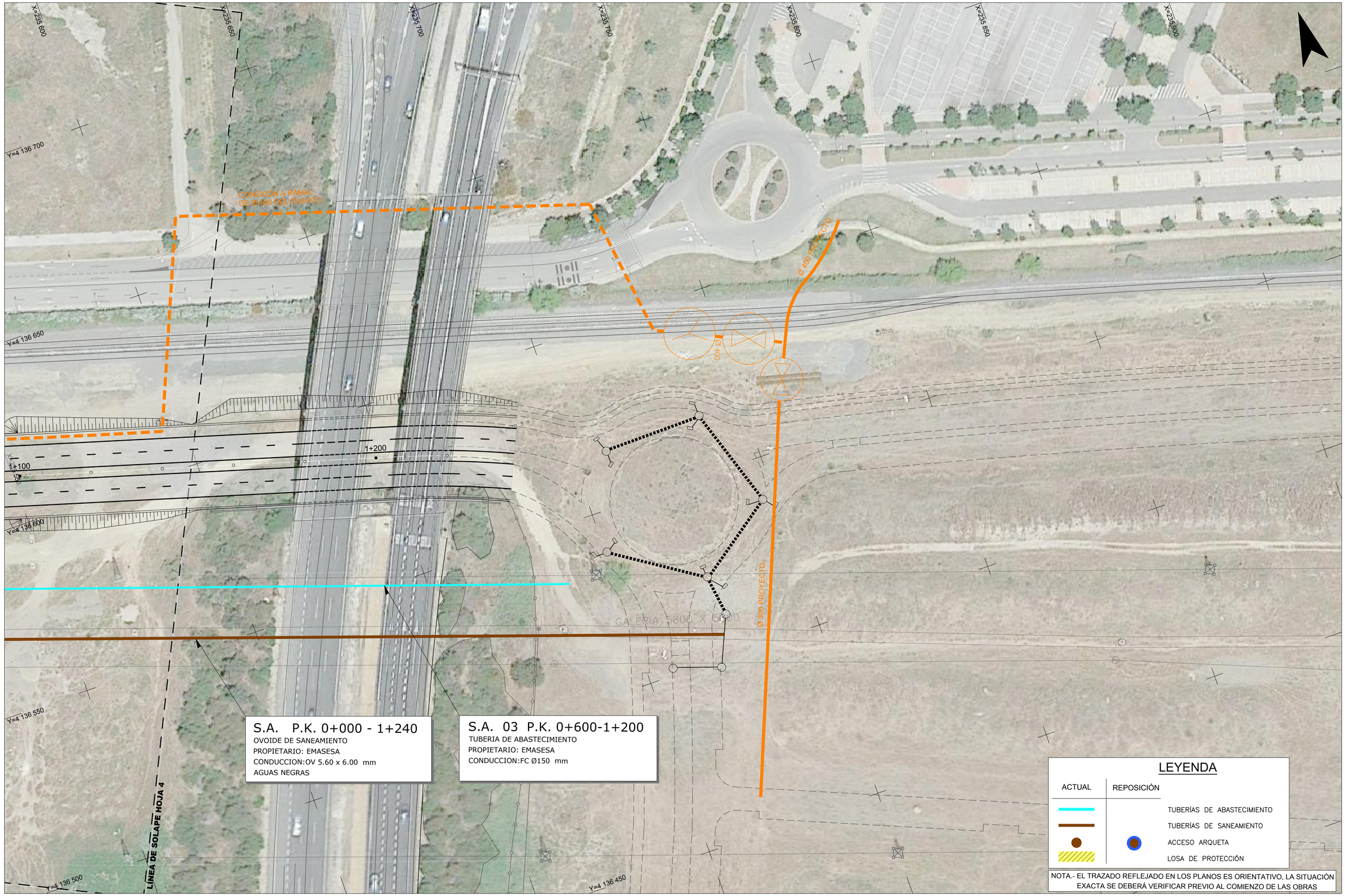
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

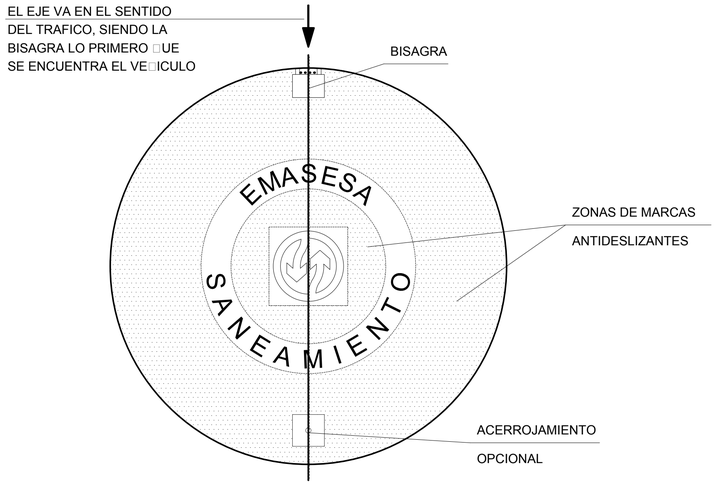
Abril
2021

TAPA CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL

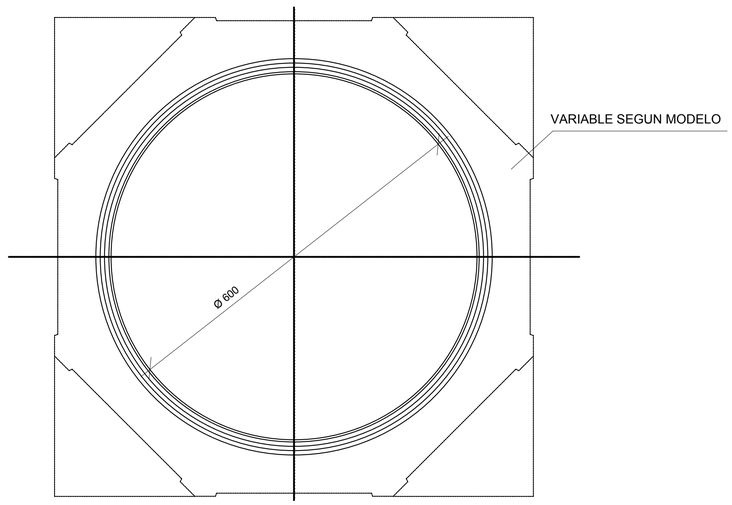
"(Según las INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005.12) REVISIÓN Nº 7)"

E□C□□□(□□□□□

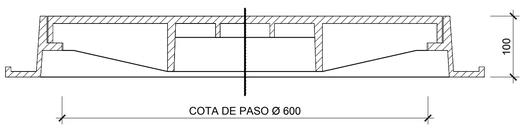
CLASE RESISTENTE D-400.
PINTURA DE PROTECCION
COLOR NEGRO.



PLANTA DE LA TAPA



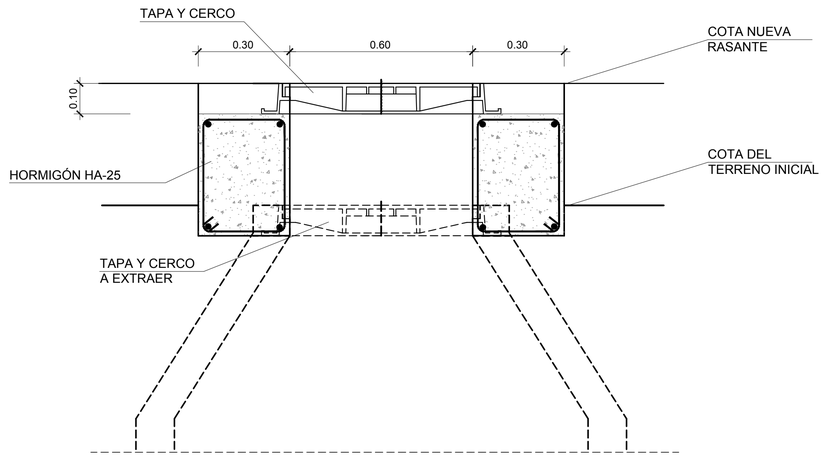
PLANTA DEL CERCO



SECCION DEL CERCO Y TAPA

RECRECIDO DE AR□UETA

ESCALA 1:10



CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□M-10□M-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	□A-25□A-30 B 40 II□
HORMIGÓN EN ALZADOS	□A-25□A-30 B 20 II□
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	□A-30 B 20 II□
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	ɣ
□ORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.2
Hoja 1 de 1

1:10
0 0,1 0,2 0,3m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO □ SANEAMIENTO
DETALLES

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

Y=4 137 600

Y=4 137 550

Y=4 137

Y=4 137 450

Y=4 137 400

Y=4 137 350

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

S.A.27 P.K.0+020
TORRE DE ILUMINACIÓN

S.A.22 P.K.0+000 - P.K.0+800
LINEA ELÉCTRICA SOTERRADA M.T.
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: 18/30Kv, 2 TERNAS DE CONDUCTORES

S.A.23 P.K.0+000 - P.K.0+800
LINEA ELÉCTRICA AÉREA M.T. EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: DESCONOCIDOS

0+000

0+100

0+000

0+100

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
———	———	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
- - -	- - -	LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA
⊡	⊡	ARQUETA TIPO A–2
⊠	⊠	POSTE ELÉCTRICO
	■	ARQUETA TIPO B

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

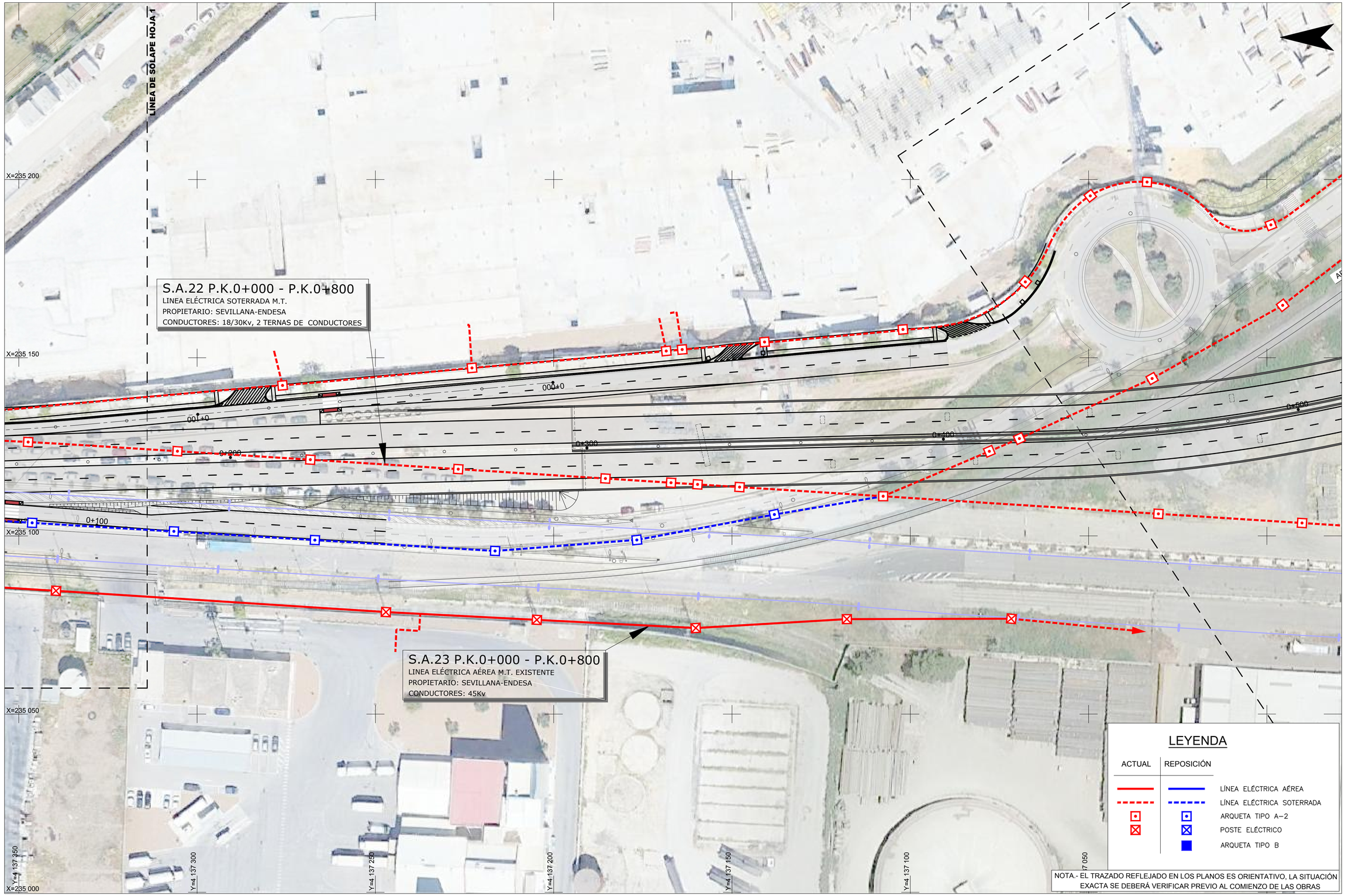
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021



NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

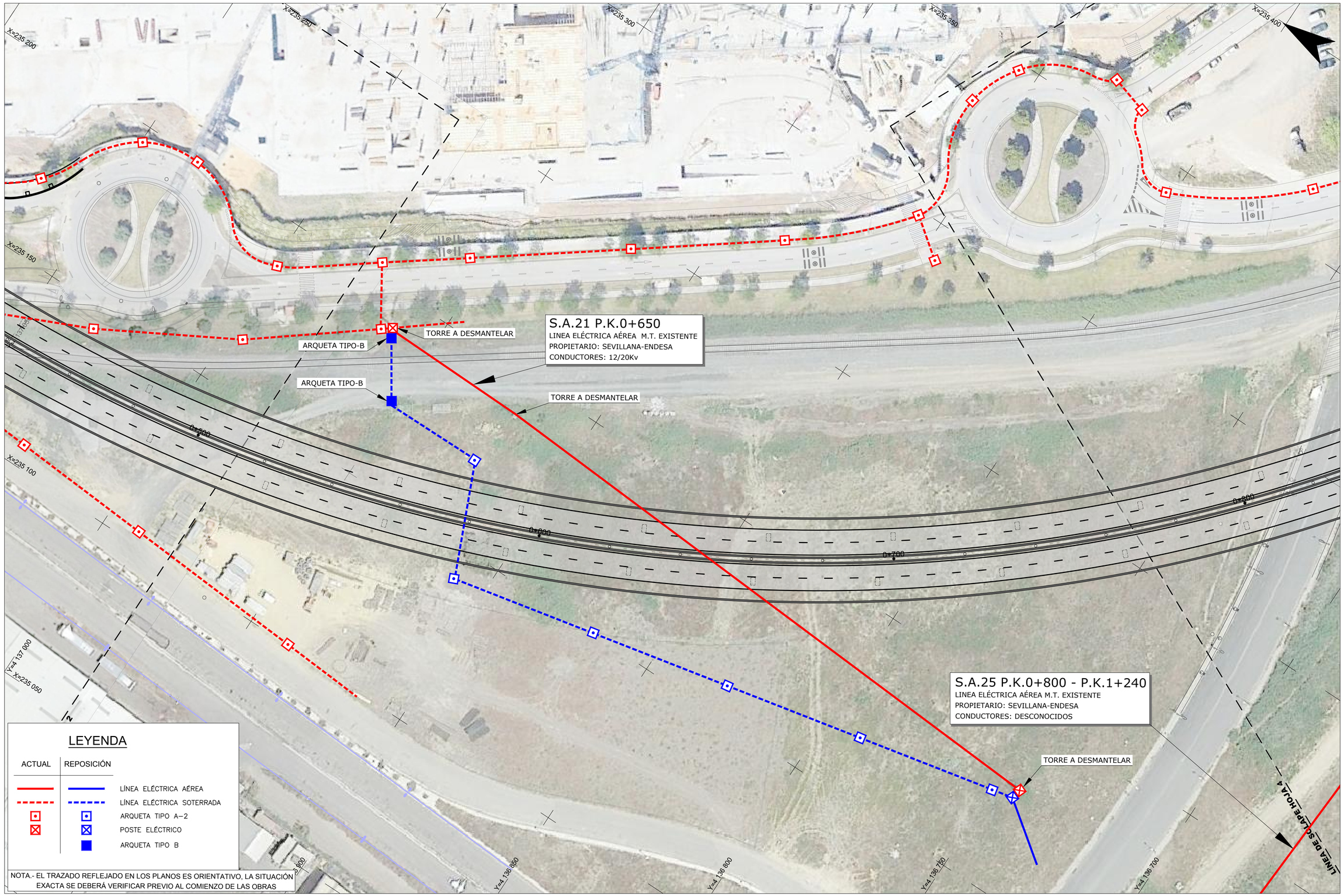
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
———	———	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
- - -	- - -	LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA
⊡	⊡	ARQUETA TIPO A–2
⊠	⊠	POSTE ELÉCTRICO
	■	ARQUETA TIPO B

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

X=235 400
X=235 450
X=235 500
X=235 550
X=235 600
X=235 650
X=235 250
Y=4 136 800
Y=4 136 750
Y=4 136 700
Y=4 136 650
Y=4 136 600
Y=4 136 550
Y=4 136 500

0+800
0+900
1+000
1+100

S.A.24 P.K.0+700 - P.K.1+000
LINEA ELÉCTRICA AÉREA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES:

TORRE A DESMANTELAR

S.A.25 P.K.0+800 - P.K.1+240
LINEA ELÉCTRICA AÉREA M.T. EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: DESCONOCIDOS

S.A.24 P.K.0+700 - P.K.1+000
LINEA ELÉCTRICA AÉREA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES:

S.A.26 P.K.0+800 - P.K.1+240
LINEA ELÉCTRICA AÉREA M.T. EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: DESCONOCIDOS

A
A

CALERIA 5800 X 5800

COTA SUP. GALERIA
COTA SUP. TUBO MT

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 3
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 5

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

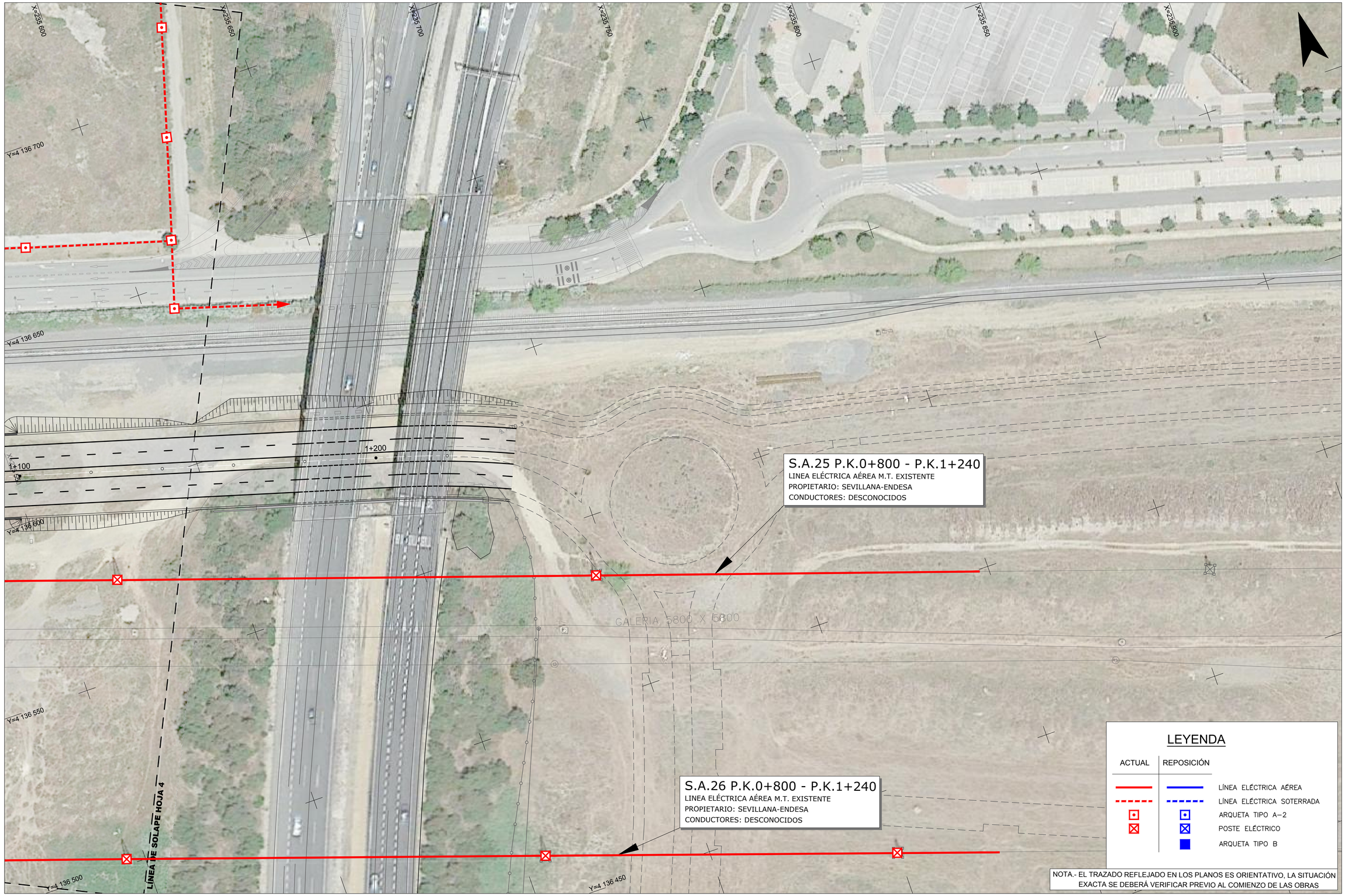
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

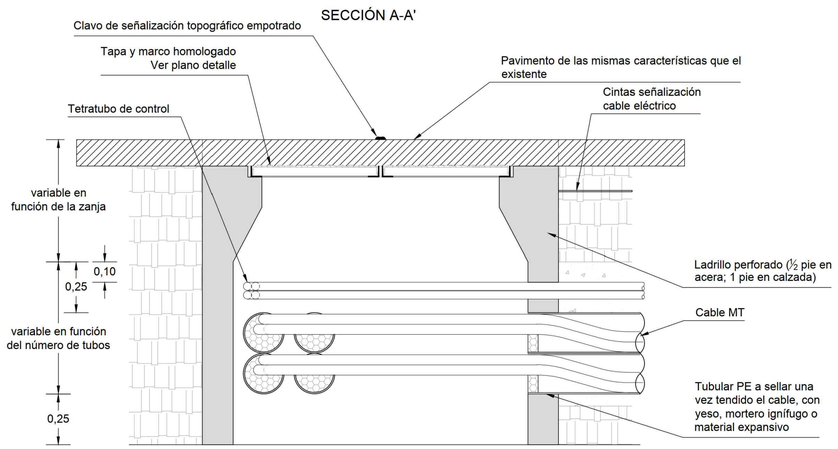
Abril
2021

ARQUETA A2 REGISTRABLE

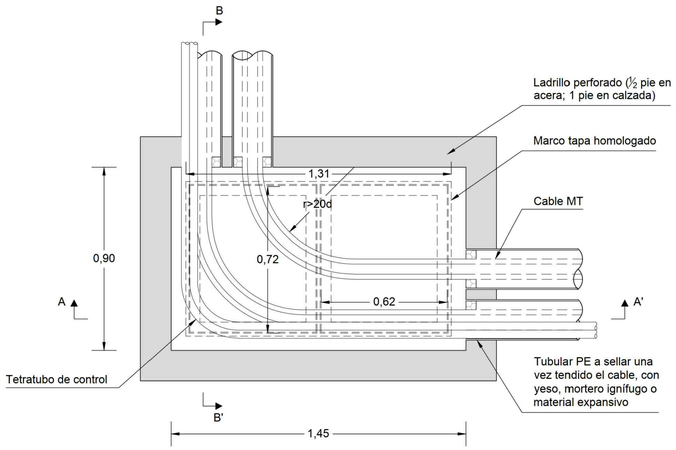
ESCALA 1:15

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



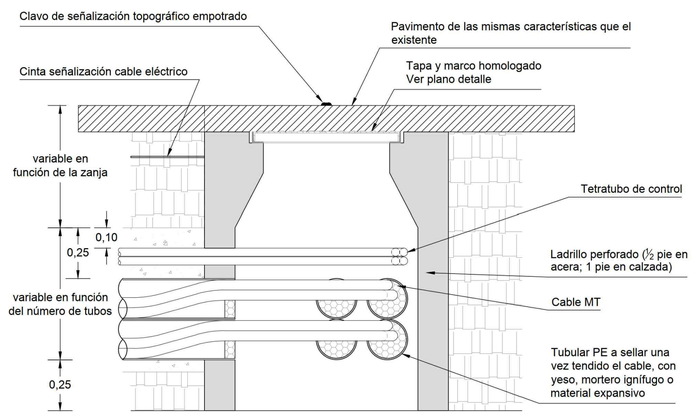
PLANTA



NOTA:

* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

SECCIÓN B-B'

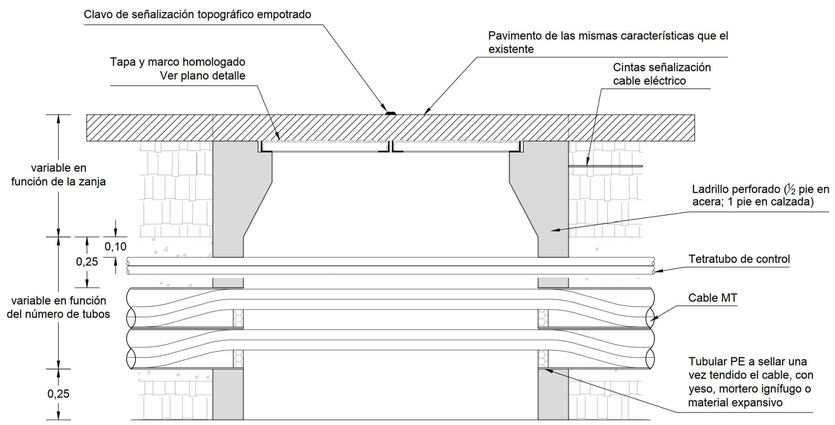


ARQUETA A2 REGISTRABLE

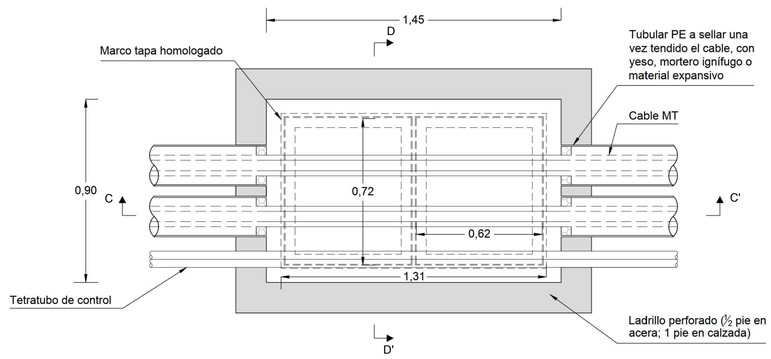
ESCALA 1:15

ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN C-C'



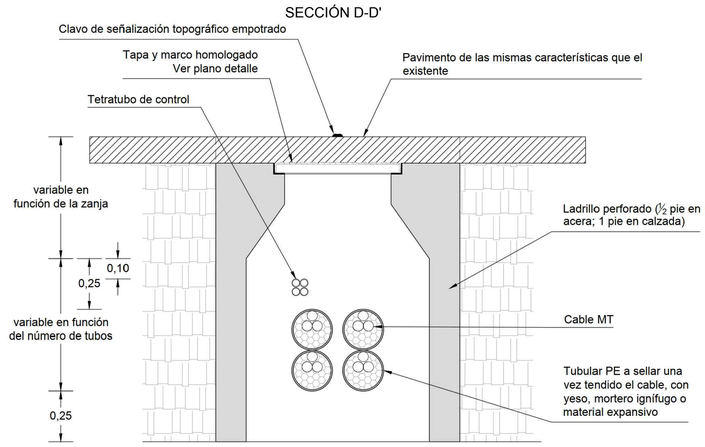
PLANTA



NOTA:

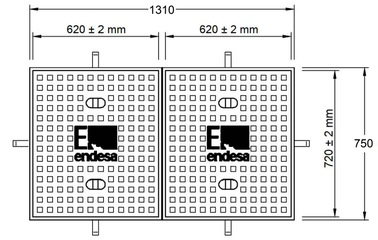
* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

SECCIÓN D-D'

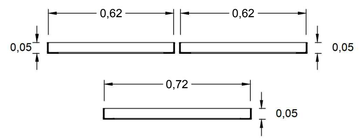


PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN
PARA ARQUETAS TIPO A2

ESCALA 1:15



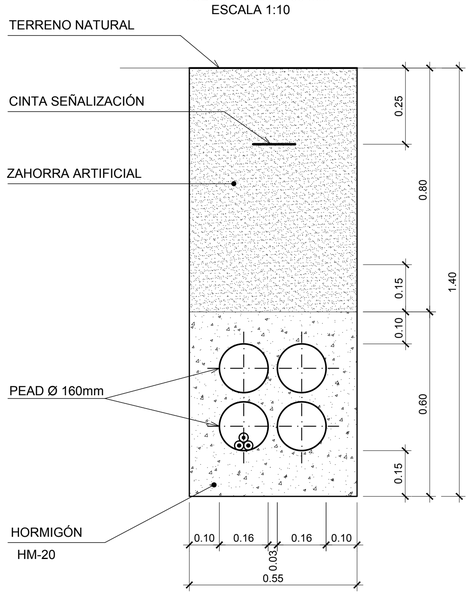
SECCIÓN MARCO A-2



ZANJA PARA CONDUCCIÓN ELÉCTRICA

4 TUBOS PEAD Ø 160 mm

ESCALA 1:10



CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.2
Hoja 1 de 3

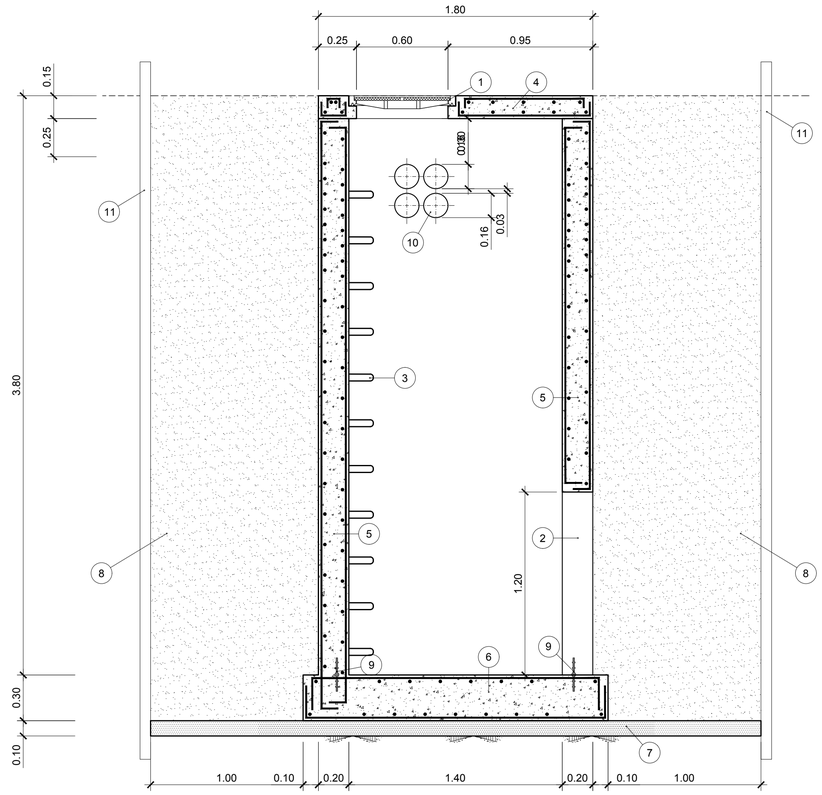
1:10 (0 0,1 0,2 0,3m)
1:15 (0 0,15 0,3 0,45m)

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
DETALLES

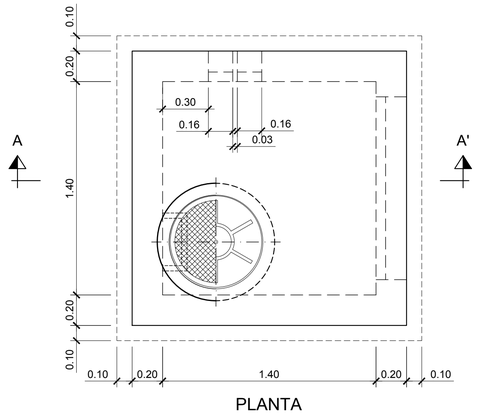
Abril
2021

ARQUETA TIPO B

ESCALA 1:20



SECCIÓN A-A'



PLANTA

LEYENDA

1 ,- TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL, Ø 0.60m. CON MECANISMO DE CIERRE
2 ,- ACCESO TUBO Ø1200mm HA CON CAMISA MECÁNICA
3 ,- PATES DE ACERO INOXIDABLE REVESTIDOS CON POLIPROPILENO COLOCADOS CADA 0.30m. ANCLADOS 0.10m
4 ,- HA-25/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø12 C/0.15 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (SUPERIOR E INFERIOR)
5 ,- HA-25/B/40/IIa, CON ARMADURA EN PAREDES COMPUESTA POR Ø 12 A 0.15 EN PLANOS VERTICALES Y EN AMBAS CARAS Y Ø12 A 0.20 EN PLANOS HORIZONTALES Y EN AMBAS CARAS
6 ,- HA-25/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.15 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (SUPERIOR E INFERIOR)
7 ,- HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HM-10. e= 10cm
8 ,- RELLENOS CON MATERIAL SELECCIONADO
9 ,- JUNTA ELÁSTICA DE ESTANQUEIDAD P.V.C. DE 220 mm
10 ,- ACCESO 4 TUBOS PEAD Ø160mm
11,- TABLESTACADO

NOTA: LA UBICACIÓN DE LAS VÁLVULAS, DESAGÜES Y VENTOSAS APARECE REFLEJADA EN LOS PLANOS DE PLANTA

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.2
Hoja 2 de 3

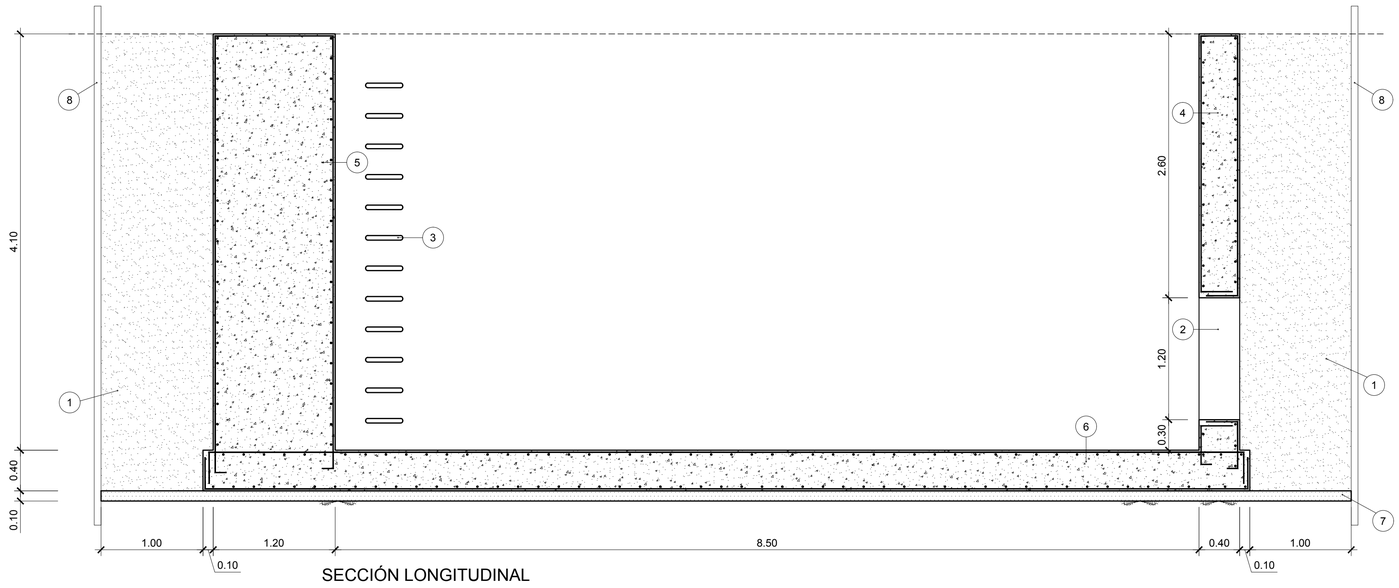
1:20
0 0.2 0.4 0.6m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
DETALLES

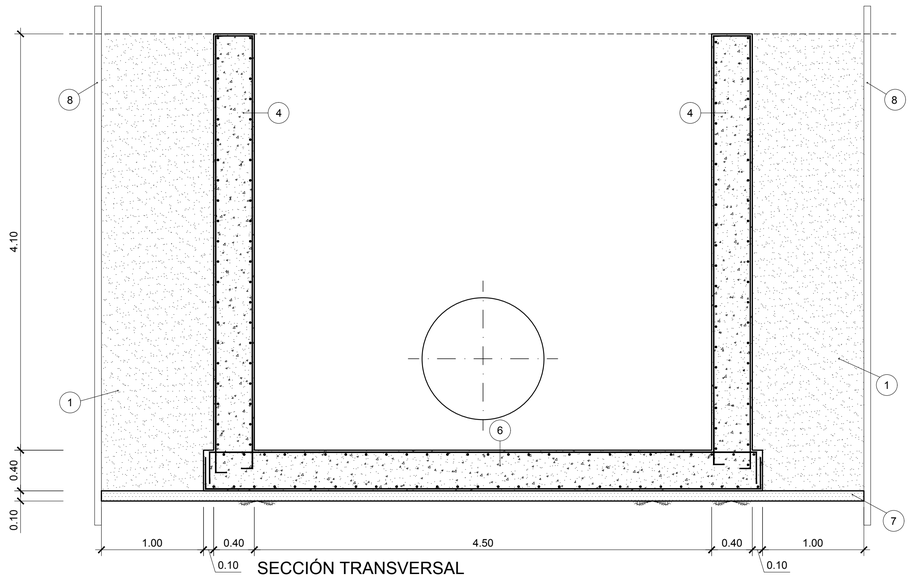
Abril
2021

ARQUETA PARA HINCA

ESCALA 1:30



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

PLANTA

LEYENDA

1 ,- RELLENOS CON MATERIAL SELECCIONADO

2 ,- ACCESO TUBO Ø1200mm HA CON CAMISA MECÁNICA

3 ,- PATES DE ACERO INOXIDABLE REVESTIDOS CON POLIPROPILENO COLOCADOS CADA 0.30m. ANCLADOS 0.10m

4 ,- HA-30/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.20 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (EXTERIOR E INTERIOR)

5 ,- MURO DE REACCIÓN. HA-30/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.20 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (EXTERIOR E INTERIOR)

6 ,- HA-30/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.20 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (SUPERIOR E INFERIOR)

7 ,- HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HM-10. e= 10cm

8 ,- TABLESTACADO

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.2
Hoja 3 de 3

1:30
0 0.3 0.6 0.9m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
DETALLES

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

X=235 100

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

0+000

0+100

0+000

0+100

S.A. 050 P.K. 0+000
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA:4c PVC Ø 110 mm

S.A 051 P.K. 0+000
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA: 2c PVC Ø 110 mm

S.A. 052 P.K. 0+000 - P.K. 0+460
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA: 6c PVC Ø 110 mm
CONDUCCIÓN F.O.: 1c PVC Ø 125 mm

S.A. 053 P.K. 0+040
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA:2c PVC Ø 110 mm

Y=4.137.600

Y=4.137.550

Y=4.137.500

Y=4.137.450

Y=4.137.400

Y=4.137.350

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		LÍNEA TELEFÓNICA
		ARQUETA

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCBJ FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

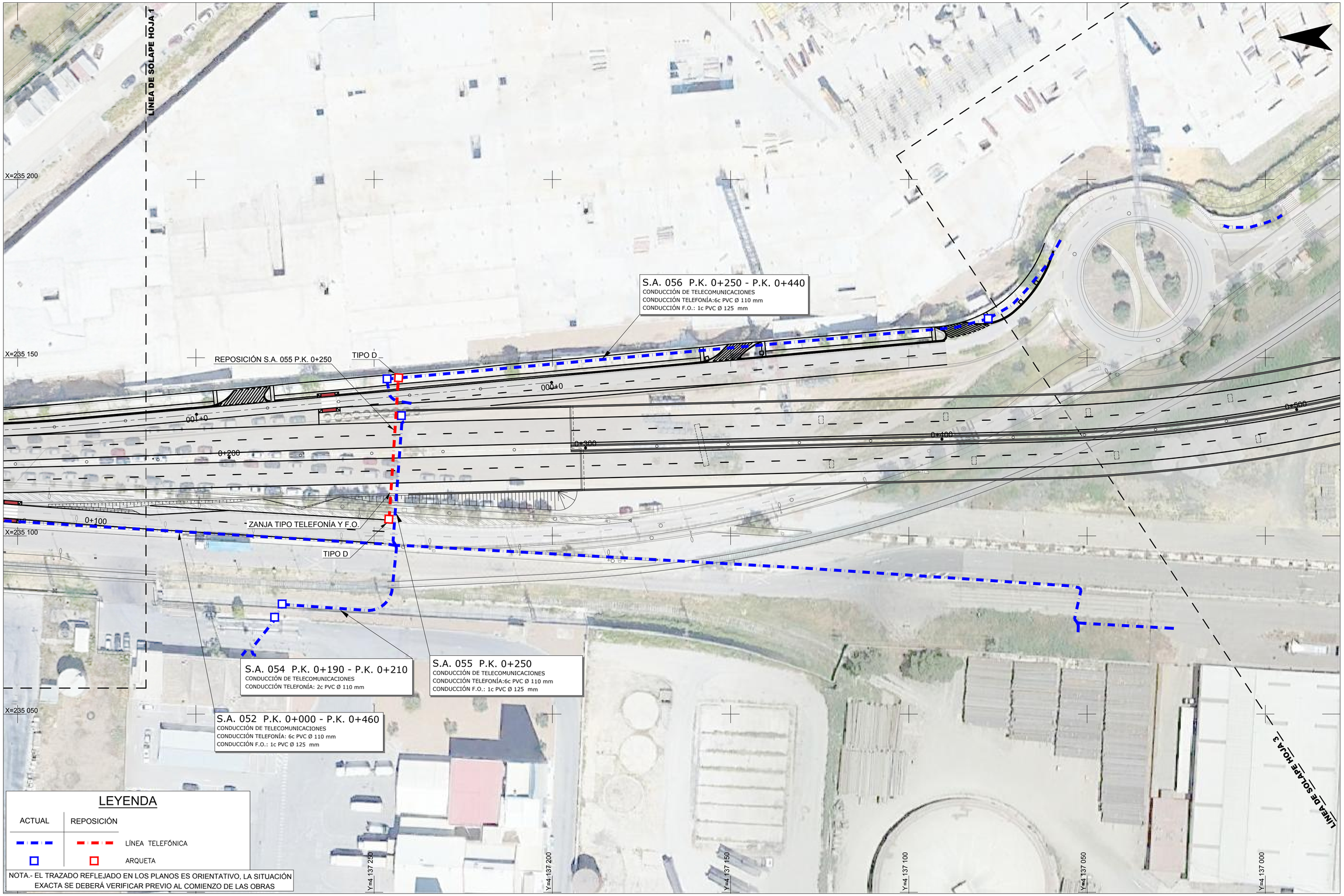
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 1 de 5

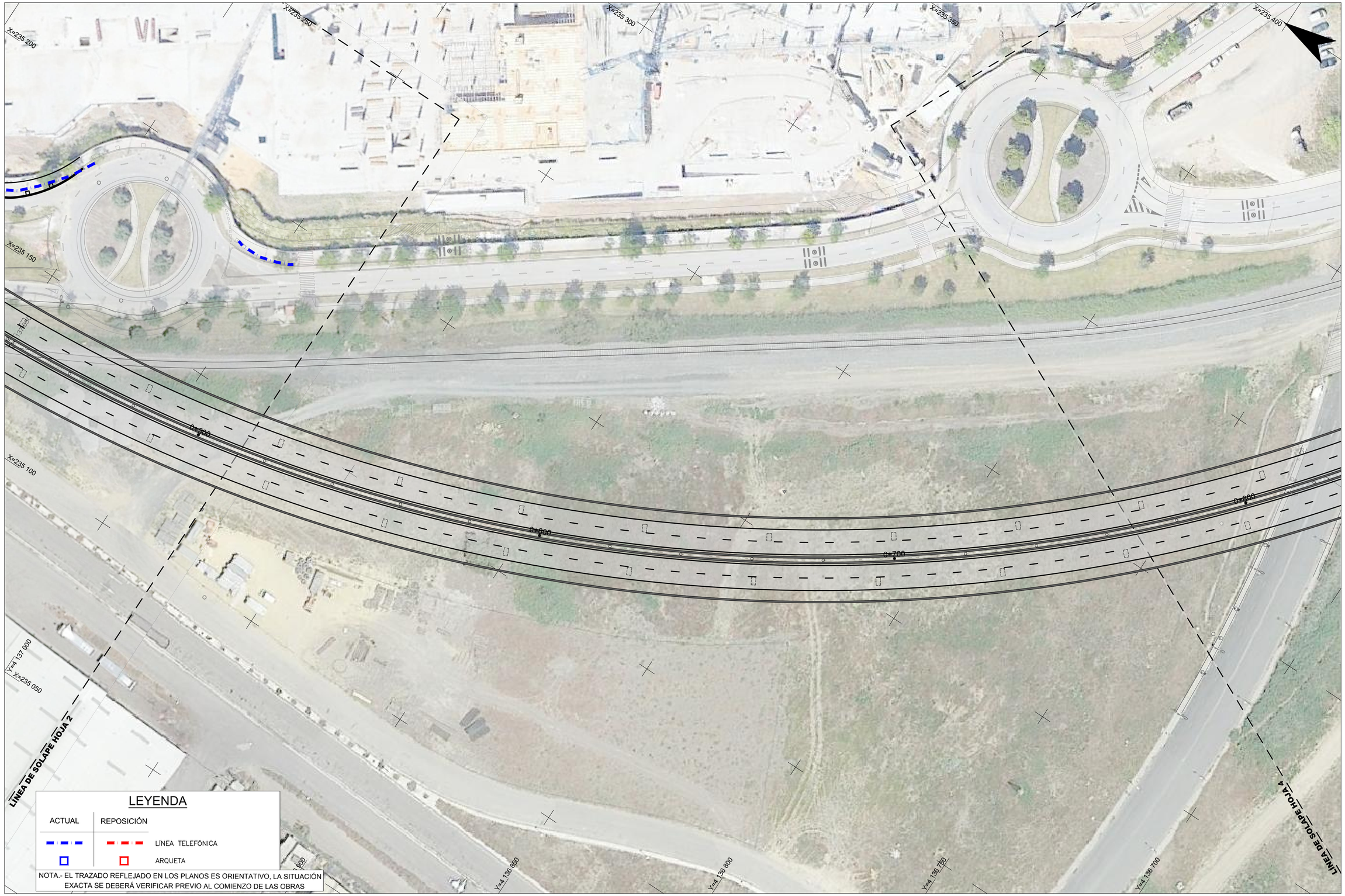
1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAD FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 14.3.1 Hoja 2 de 5	1:500 0 5 10 15m	SERVICIOS AFECTADOS TELEFONÍA PLANTA	Abril 2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

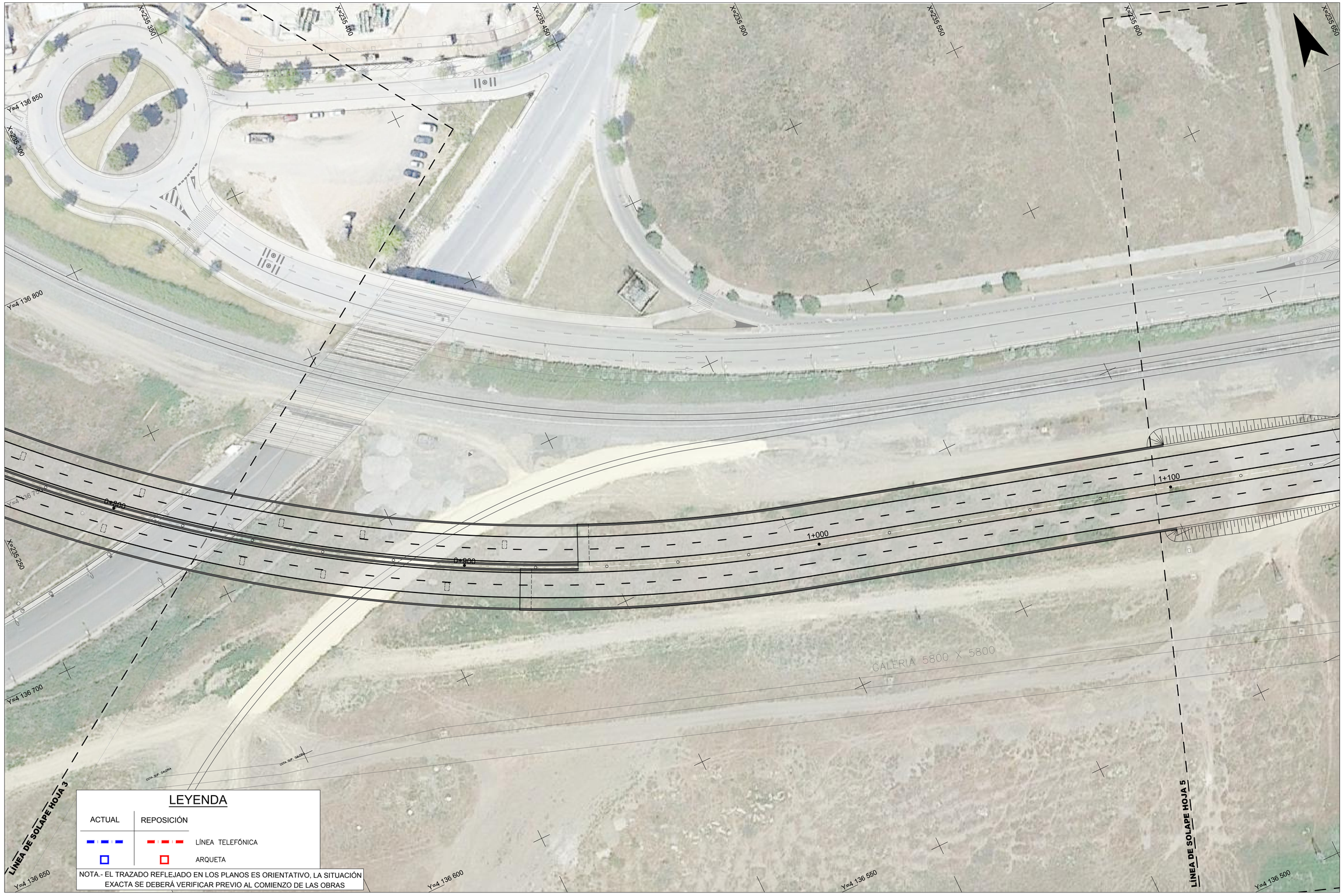
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021

X=235 600
X=235 650
X=235 700
X=235 750
X=235 800
X=235 850
X=235 900
Y=4 136 700
Y=4 136 650
Y=4 136 600
Y=4 136 550
Y=4 136 500
Y=4 136 450
Y=4 136 400
1+100
1+200
GALERIA 5800 X 5800
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 4

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		LÍNEA TELEFÓNICA
		ARQUETA

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 5 de 5

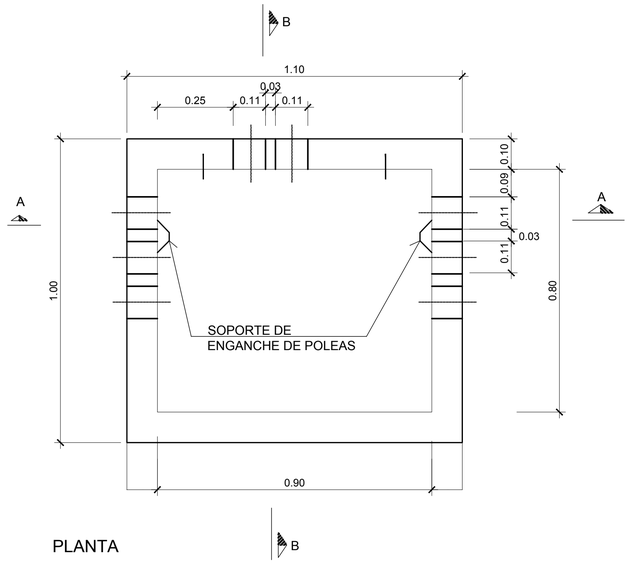
1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021

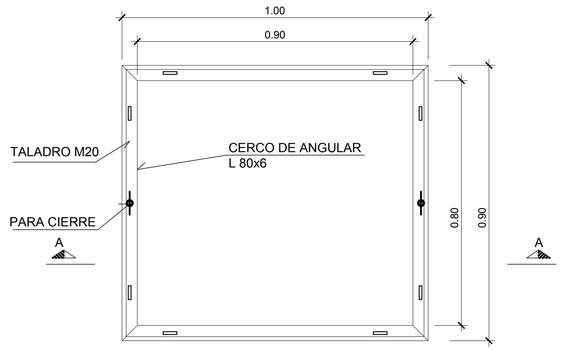
ARQUETA TIPO D

ESCALA 1/10

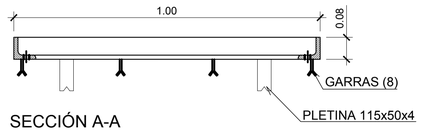


PLANTA

CERCO PARA ARQUETA TIPO D

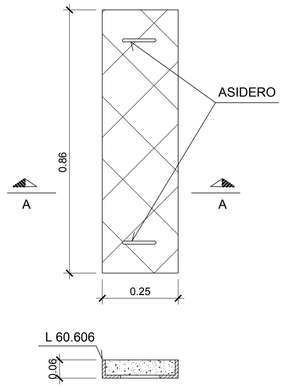


PLANTA



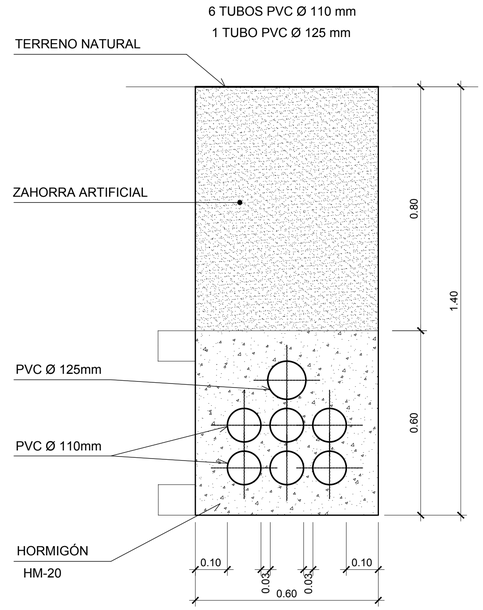
SECCIÓN A-A

TAPA



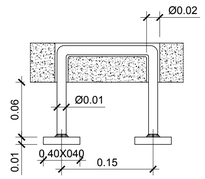
SECCIÓN A-A

ZANJA DE TELEFONÍA Y FIBRA ÓPTICA EN TERRENO NATURAL



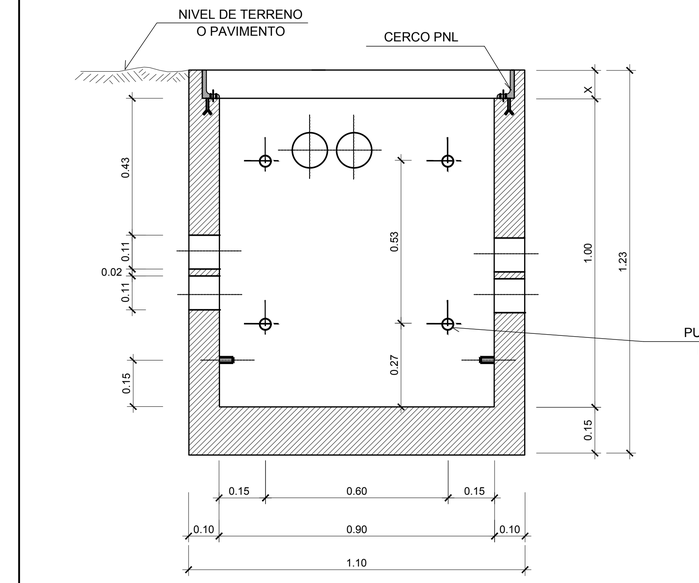
DETALLE DEL ASIDERO

ESCALA 1/5

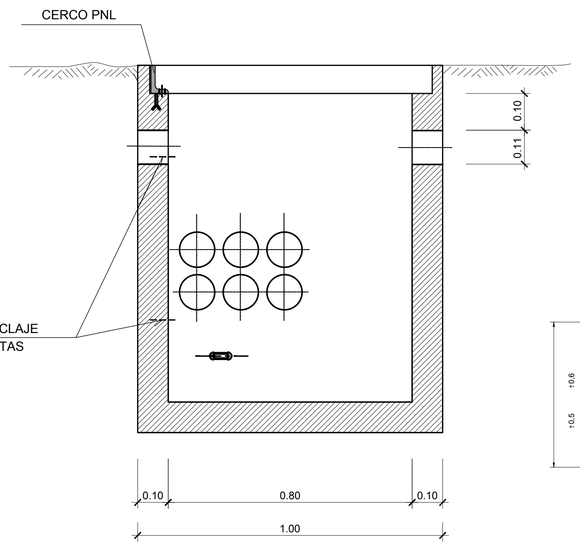


HORMIGÓN HA-20

ACERO B-500S



SECCIÓN A-A

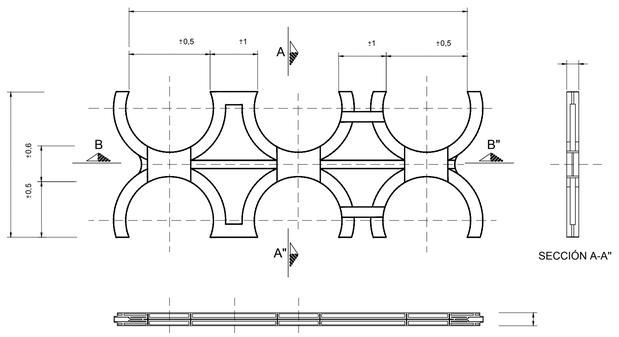


SECCIÓN B-B

SOPORTES DISTANCIADORES

SÍN ESCALA

(cotas en mm.)



6 Ø 110mm

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.2
Hoja 1 de 2

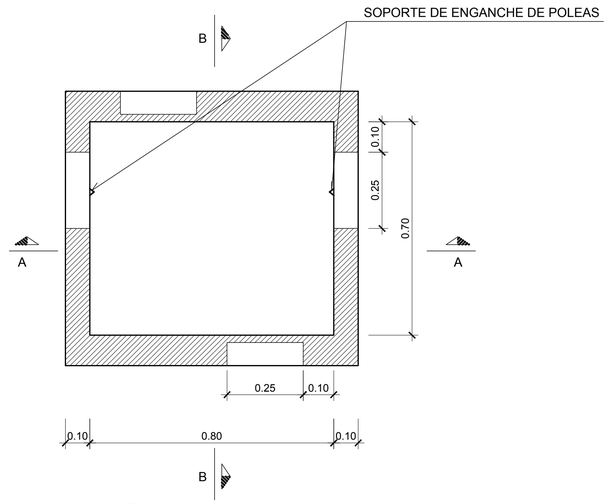
1:10
0 0.1 0.2 0.3m
1:5
0 0.05 0.1 0.15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
DETALLES

Abril
2021

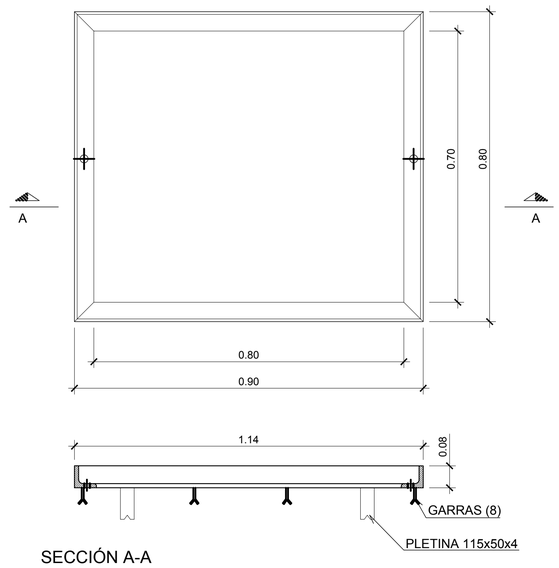
ARQUETA TIPO H

ESCALA 1/10



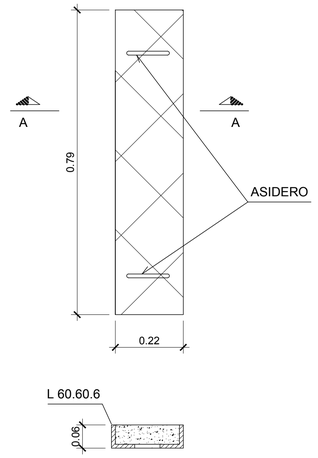
PLANTA

CERCO PARA ARQUETA TIPO H



SECCIÓN A-A

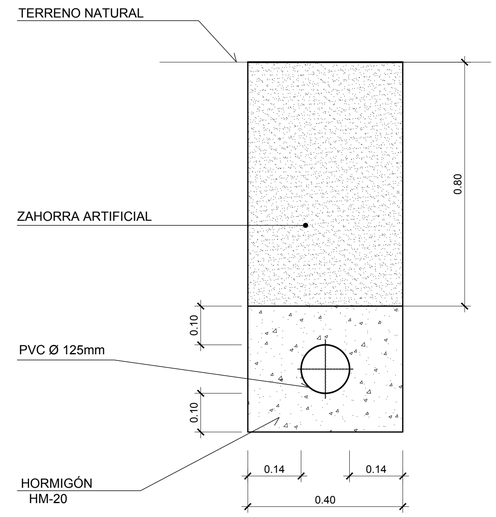
TAPA

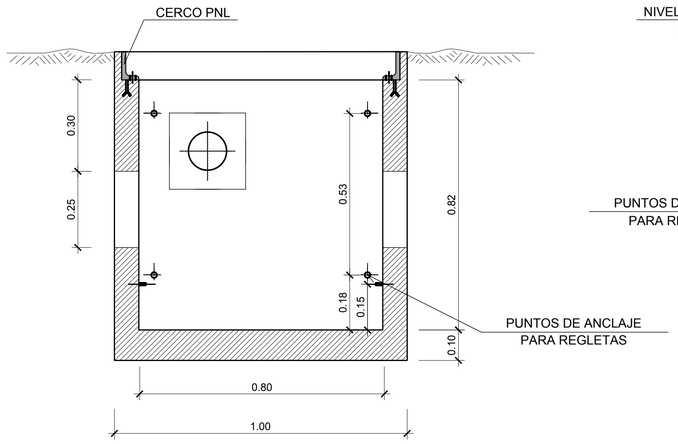


SECCIÓN A-A

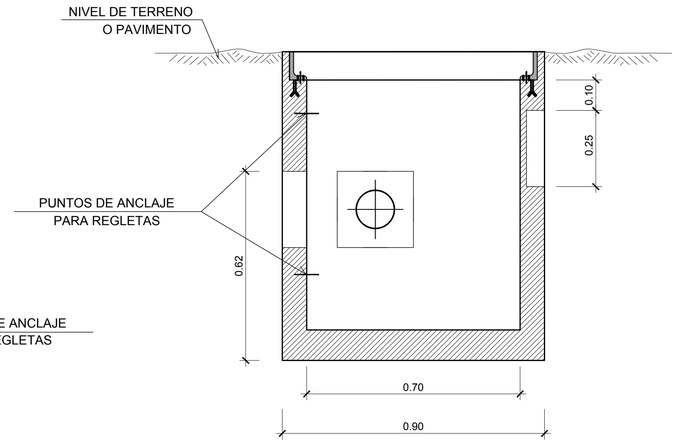
ZANJA DE FIBRA ÓPTICA

1 TUBO PVC Ø 125 mm





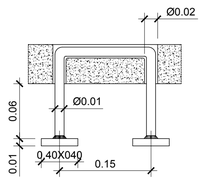
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

DETALLE DEL ASIDERO

ESCALA 1/5



HORMIGÓN HA-20
ACERO B-500S

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.2
Hoja 2 de 2

1:10
0 0.1 0.2 0.3m
1:5
0 0.05 0.1 0.15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
DETALLES

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

0+000

0+100

0+000

0+100

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		CANALIZACIÓN DE GAS
		PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
		ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN
⊗		SEÑAL DE GASODUCTO

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

Y=4.137.600

Y=4.137.550

Y=4.137.500

Y=4.137.450

Y=4.137.400

Y=4.137.350

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 1

X=235 200

X=235 150

X=235 050

X=235 000

Y=4 137 350

Y=4 137 300

Y=4 137 250

Y=4 137 200

Y=4 137 150

Y=4 137 100

Y=4 137 050

0+000

0+100

0+200

0+300

0+400

0+500

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		CANALIZACIÓN DE GAS
		PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
		ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN
⊗		SEÑAL DE GASODUCTO

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021

X=235 200
X=235 250
X=235 300
X=235 350
X=235 400
X=235 150
X=235 100
0+500
0+600
0+700
0+800
Y=4 137 900
X=235 050
Y=4 136 850
Y=4 136 800
Y=4 136 750
Y=4 136 700
LÍNEA DE SLAPE HOJA 4

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		CANALIZACIÓN DE GAS
		PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
		ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN
⊗		SEÑAL DE GASODUCTO

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

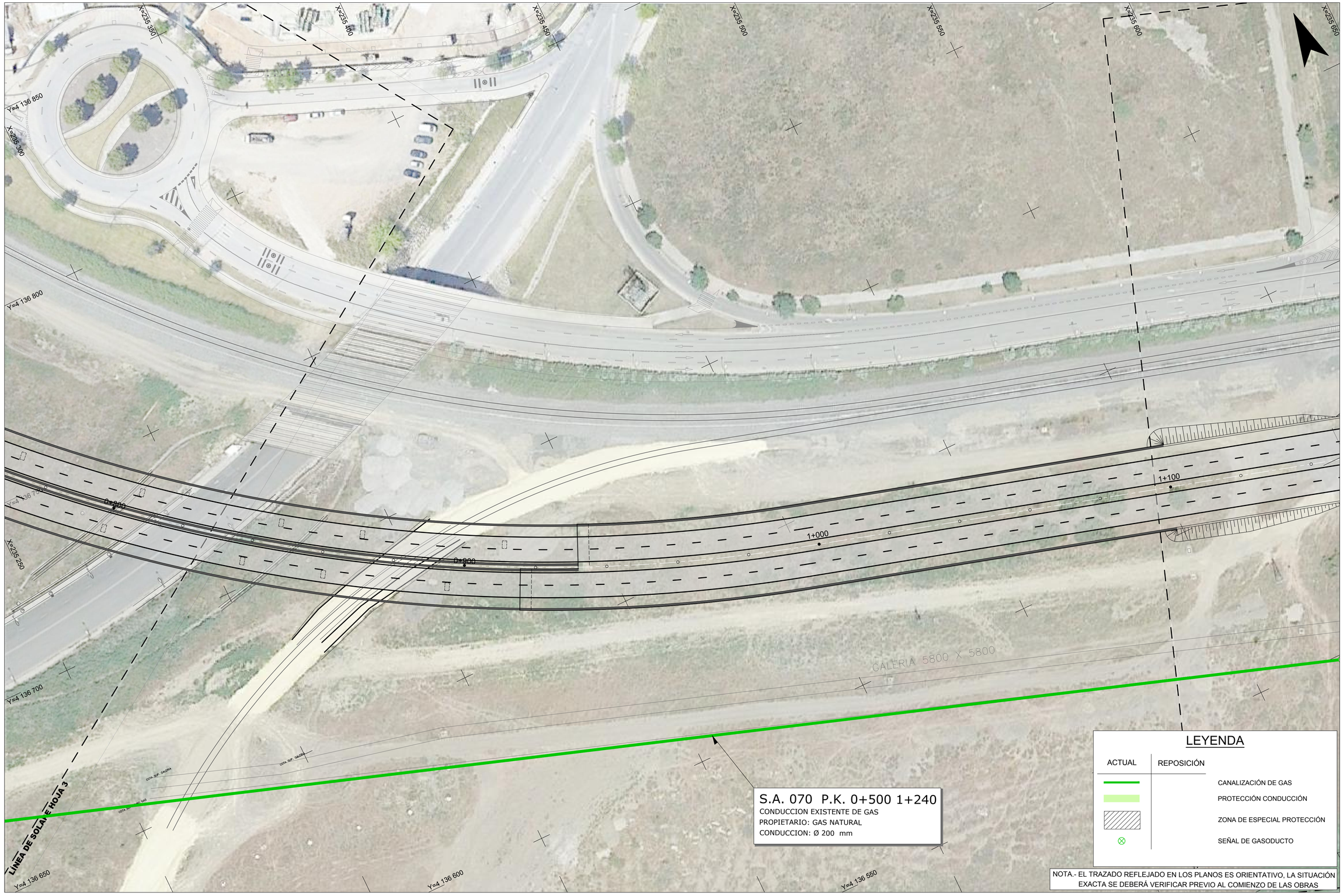
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

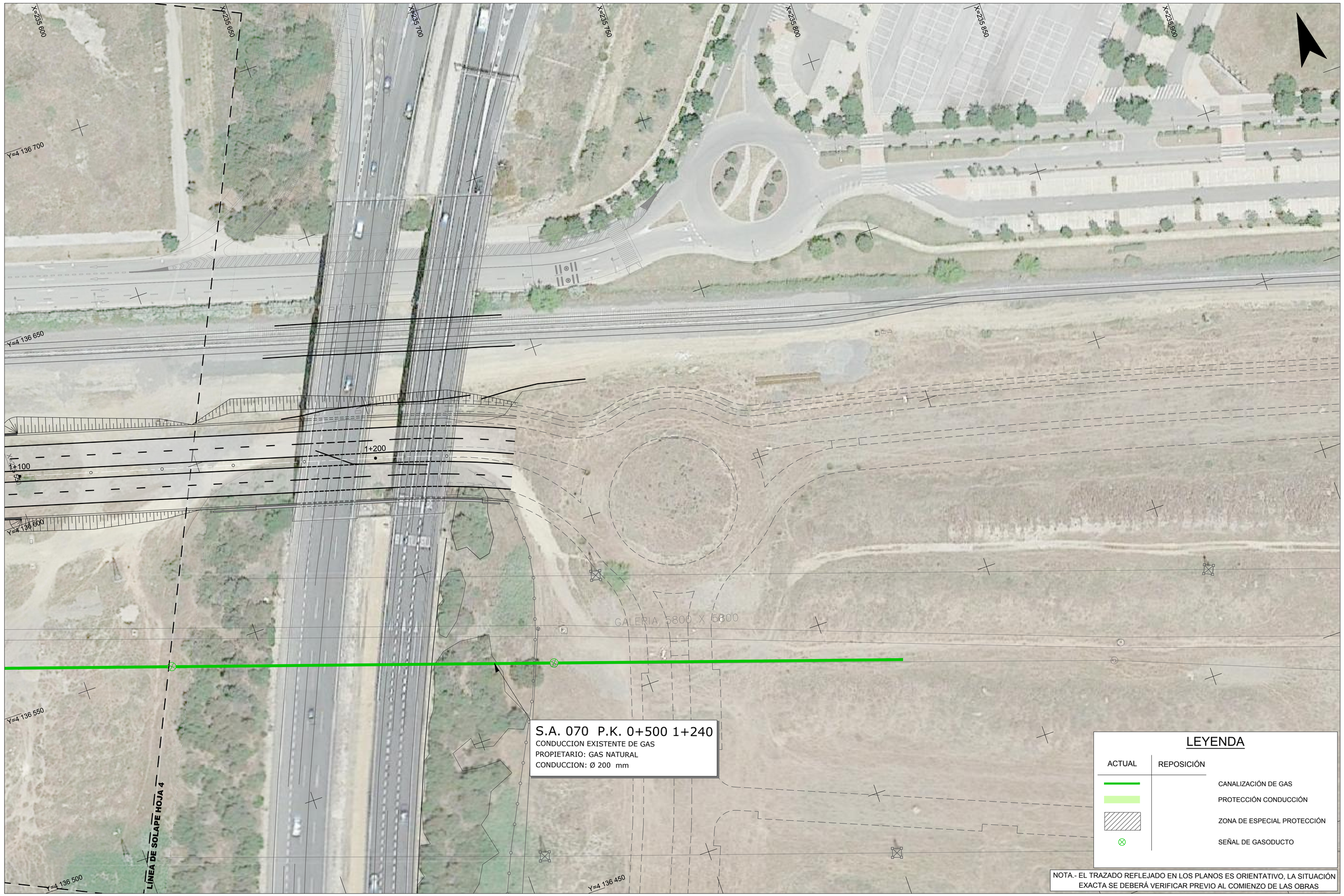
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

ABRIL DE 2021

PROMOTOR: metrovacesa

REDACTOR: TYPSA FCIAJ FACTORCIAJ

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

FACTOR(IA)

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TYPSA

Índice

1 PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 16

1.1 ARTICULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 16

100.1. DEFINICIÓN 16

100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN 16

100.3. CORRELACIÓN CON EL PG-3 16

1.2 ARTICULO 101 DISPOSICIONES GENERALES 18

101.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS 18

101.2. FUNCIONES DEL DIRECTOR 18

1.3 ARTICULO 102 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 20

102.2. PLANOS 20

102.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 20

102.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA 20

102.5. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 20

1.4 ARTICULO 103 INICIACIÓN DE LAS OBRAS 21

103.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS 21

103.3. PROGRAMA DE TRABAJOS 21

103.4. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS 21

1.5 ARTICULO 104 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 22

104.4. MATERIALES 22

104.5. ACOPIOS 22

104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS 22

104.8. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS 22

104.12. PRESTAMOS, ACOPIOS Y VERTEDEROS 22

104.13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA 22

1.6 ARTICULO 105 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA23

105.3. EVITACION DE CONTAMINACIONES 23

105.4. PERMISOS Y LICENCIAS 23

1.7 ARTICULO 106 MEDICIÓN Y ABONO 23

106.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS 23

106.2. ABONO DE LAS OBRAS 23

106.4. OTRAS UNIDADES DE OBRA 24

106.5. REPOSICIONES 24

2 PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS 25

3 CAPITULO I. CONGLOMERANTES 25

3.1 ARTÍCULO 202 CEMENTOS 25

202.1. CLASIFICACIÓN 25

202.2. CONDICIONES GENERALES 25

202.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 25

4 CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS 26

4.1 ARTICULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS 26

4.2 ARTICULO 213 EMULSIONES BITUMINOSAS 26

5 CAPITULO IV. METALES 27

5.1 ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL 27

240.1. DEFINICIÓN 27

240.2 MATERIALES 27

240.3. SUMINISTRO 27

240.4. ALMACENAMIENTO 27

240.5. RECEPCIÓN 27

240.6. MEDICIÓN Y ABONO 28

5.2 ARTÍCULO 243 ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO 28

243.1. DEFINICIÓN 28

243.2 MATERIALES 28

243.3. SUMINISTRO 28

243.4. ALMACENAMIENTO 29

243.5. RECEPCIÓN 29

243.6. MEDICIÓN Y ABONO 29

5.3 ARTÍCULO 245 CORDONES DE 7 ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO 30

245.1. DEFINICIÓN 30

245.2. MATERIALES 30

245.3. SUMINISTRO 30

245.4. ALMACENAMIENTO 30

245.5. RECEPCIÓN 30

245.6. MEDICIÓN Y ABONO 30

5.4 ARTICULO 250 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS 31

5.5 ARTICULO 254 ACEROS INOXIDABLES PARA APARATOS DE APOYO Y LOSA DE CONTINUIDAD 31

254.1. CONDICIONES GENERALES 31

254.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA 31

254.3. CARACTERÍSTICAS MECANICAS 31

254.4. TRATAMIENTO TÉRMICO 31

254.5. CONDICIONES DE RECEPCIÓN 31

254.6. MEDICIÓN Y ABONO 31

5.6 ARTICULO 255 ACERO GALVANIZADO PARA MALLA DE TRIPLE TORSIÓN 33

255.1. DEFINICIÓN 33

255.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS 33

255.4. MEDICIÓN Y ABONO 34

6 CAPITULO V. PINTURAS 35

6.1 ARTICULO 272 PINTURAS PARA ESTRUCTURA METÁLICA 35

272.1. DEFINICIÓN 35

272.2. CONDICIONES DE LAS OPERACIONES DE PROTECCIÓN Y ACABADO 36

272.3. REPINTADOS 36

272.4. RETOQUES POR DAÑOS EN LA SUPERFICIE TRAS LA APLICACIÓN DEL ACABADO . 36

272.5. MEDICIÓN Y ABONO 37

6.2 ARTICULO 278 PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS 37

7 CAPITULO VI. MATERIALES VARIOS 38

7.1 ARTÍCULO 280 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 38

280.1. DEFINICIÓN 38

280.2. EQUIPOS 38

280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 38

280.4. RECEPCIÓN 38

7.2 ARTÍCULO 281 ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES38

281.1. DEFINICIÓN 38

281.2. MATERIALES 38

281.3. EQUIPOS 38

281.4. EJECUCIÓN 38

281.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO 40

281.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 40

281.7 RECEPCIÓN 41

281.8 MEDICIÓN Y ABONO 41

7.3 ARTÍCULO 285 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO 42

285.1. DEFINICIÓN 42

285.2. MATERIALES 42

285.3. EQUIPOS 42

285.4. EJECUCIÓN 43

285.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO 43

285.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 44

285.7. RECEPCIÓN 45

285.8. MEDICIÓN Y ABONO 45

7.4 ARTICULO 289 MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS 46

7.5 ARTÍCULO 290 GEOTEXTILES 46

290.1. DEFINICIONES 46

290.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES 47

290.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 47

290.4 RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD 48

290.4. MEDICIÓN Y ABONO 50

290.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 50

7.6 ARTICULO 291 PINTURA SPRAY-PLASTICO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS 51

291.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 51

291.2. COMPOSICIÓN 51

291.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES 51

291.4. CARACTERISTÍCAS DE LA PELICULA SECA DE "SPRAY-PLASTICO" 52

291.5. PUNTO DE REBLANDECIMIENTO 52

291.6. ESTABILIDAD AL CALOR 52

291.7. SOLIDEZ A LA LUZ 52

291.8. RESISTENCIA AL FLUJO 52

291.9. RESISTENCIA AL IMPACTO 52

291.10. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO 52

291.11. MEDICIÓN Y ABONO 52

8 PARTE 3ª. EXPLANACIONES 53

9 CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES 53

9.1 ARTICULO 301 DEMOLICIONES 53

301.1. DEFINICIÓN 53

301.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 53

301.3. MEDICIÓN Y ABONO 53

10 CAPITULO II. EXCAVACIONES 54

10.1 ARTICULO 320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN 54

320.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES 54

320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 54

320.4. MEDICIÓN Y ABONO 55

10.2 ARTICULO 321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 55

321.1. INTRODUCCIÓN 55

321.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES 55

321.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 55

321.6. MEDICIÓN Y ABONO 56

11 CAPÍTULO III. RELLENOS 58

11.1 ARTÍCULO 330 TERRAPLENES 58

330.5. EMPLEO 58

330.6. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 59

330.8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 59

330.9. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 62

330.10. MEDICIÓN Y ABONO 62

11.3 ARTÍCULO 331 PEDRAPLENES 63

11.4 ARTICULO 332 RELLENOS LOCALIZADOS 69

332.1. DEFINICIÓN 69

332.2. MATERIALES 69

332.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 69

332.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 69

332.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 70

332.6. MEDICIÓN Y ABONO 70

11.5 ARTICULO 339 PLAN DE AUSCULTACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE TIERRA 71

339.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES 71

339.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 72

339.3. MEDICIÓN Y ABONO 72

12 CAPITULO IV. TERMINACIÓN 73

12.1 ARTICULO 340 TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA 73

13 PARTE 4ª. DRENAJE 74

14 CAPITULO I. CUNETAS 74

14.1 ARTICULO 400 CUNETAS 74

400.1. DEFINICIÓN 74

400.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 74

400.3. MEDICIÓN Y ABONO 74

FCIA FACTORCIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

15 CAPITULO II. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS 75
15.1 ARTICULO 410 ARQUETAS DE DESAGÜE Y DE REGISTRO 75
410.1. DEFINICIÓN 75
410.2. MATERIALES 75
410.3. MEDICIÓN Y ABONO 75
15.2 ARTICULO 411 IMBORNALES Y SUMIDEROS 77
411.1. DEFINICIÓN 77
411.2. MATERIALES 77
401.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 77
411.3. MEDICIÓN Y ABONO 77
15.3 ARTICULO 413 TUBOS Y CAÑOS DE HORMIGÓN 78
413.1. DEFINICIÓN 78
413.2. MATERIALES 78
413.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 79
413.4 MEDICIÓN Y ABONO 79
15.4 ARTICULO 414 TUBOS DE P.V.C. Y COLECTORES 80
414.1. DEFINICIÓN 80
414.2. MATERIALES 80
414.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 80
414.4. MEDICIÓN Y ABONO 80
16 CAPITULO III. DRENES SUBTERRÁNEOS 81
16.1 ARTICULO 422 GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO 81
422.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 81
422.2. MATERIALES 81
422.3. CRITERIOS MECÁNICOS 81
422.4. CRITERIO DE RETENCIÓN 83
422.5. CRITERIO DE DURABILIDAD 83
422.6. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS 83
422.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 86
422.8. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN 86
422.9. CONTROL DE CALIDAD 86
422.10. MEDICIÓN Y ABONO 86
422.11. MEDICIÓN Y ABONO 87
16.2 ARTICULO 423 NAPA DRENANTE 88
423.1. DEFINICIÓN 88
423.2. MATERIALES 88
423.3. EJECUCIÓN 88
423.4. MEDICIÓN Y ABONO 88
16.3 ARTÍCULO 426 DREN VERTICAL 89
17 PARTE 5ª. FIRMES 91
18 CAPITULO I. CAPAS GRANULARES 91
18.1 ARTICULO 510 ZAHORRAS 91
510.1. DEFINICIÓN 91
510.2. MATERIALES 91

510.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL 92
510.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 92
510.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 93
510.6. TRAMO DE PRUEBA 94
510.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 94
510.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 95
510.9. CONTROL DE CALIDAD 95
510.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE 97
510.11. MEDICIÓN Y ABONO 97
510.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 97
19 CAPITULO II. RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS 99
19.1 ARTICULO 530 RIEGOS DE IMPRIMACION 99
530.1. DEFINICIÓN 99
530.2. MATERIALES 99
530.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 99
530.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 99
530.7. MEDICIÓN Y ABONO 99
19.2 ARTICULO 531 RIEGOS DE ADHERENCIA 100
531.1. DEFINICIÓN 100
531.2. MATERIALES 100
531.3. DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO 100
531.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 100
531.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 101
531.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 101
531.7. MEDICIÓN Y ABONO 101
20 CAPITULO III. MEZCLAS BITUMINOSAS 102
20.1 ARTICULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 102
542.1. DEFINICIÓN 102
542.2. MATERIALES 102
542.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 104
542.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 104
542.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 106
542.6. TRAMO DE PRUEBA 110
542.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 111
542.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 112
542.9. CONTROL DE CALIDAD 112
542.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 114
542.11. MEDICIÓN Y ABONO 115
542.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 116
21 CAPITULO IV. OBRAS COMPLEMENTARIAS 118
21.1 ARTICULO 570 BORDILLOS 118
570.1. DEFINICIÓN 118
570.2. MATERIALES 118
570.2.1. Bordillos 118

570.2.2. Piezas de hormigón prefabricado para encintados 118
570.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 118
570.4. MEDICIÓN Y ABONO 118
21.2 ARTICULO 580 PAVIMENTOS DE ADOQUIN DE HORMIGÓN 119
22 PARTE 6ª. PUENTES Y ESTRUCTURAS 122
23 CAPITULO I. COMPONENTES 122
23.1 ARTICULO 600 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL 122
600.1. DEFINICIÓN 122
600.2. MATERIALES 122
600.3. FORMA Y DIMENSIONES 122
600.5. CONTROL DE CALIDAD 122
600.6. MEDICIÓN Y ABONO 123
23.2 ARTICULO 601 ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO 123
601.1. MATERIALES 123
601.2. COLOCACIÓN Y ACCESORIOS 123
601.3. TOLERANCIAS DE COLOCACIÓN. CONTROL DE CALIDAD 123
601.4. TESADO 124
601.5. MEDICIÓN Y ABONO 124
23.3 ARTICULO 610 HORMIGONES 124
610.1. DEFINICIÓN 124
610.2. MATERIALES 124
610.3. TIPOS DE HORMIGÓN 125
610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 125
610.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO 125
610.6. EJECUCIÓN 126
610.7. CONTROL DE CALIDAD 129
610.8. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 130
610.9. RECEPCIÓN 130
610.10. MEDICIÓN Y ABONO 130
23.4 ARTÍCULO 611 MORTEROS DE CEMENTO 131
611.1. DEFINICIÓN 131
611.2. MATERIALES 131
611.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES 131
611.4. FABRICACIÓN 132
611.5. LIMITACIONES DE EMPLEO 132
611.6. MEDICIÓN Y ABONO 132
23.5 ARTICULO 614 VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO 132
614.1. DEFINICIÓN 132
614.2. CONDICIONES GENERALES 132
614.3. TRANSPORTE, MONTAJE Y ALMACENAMIENTO 133
614.4. RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD 133
614.5. MEDICIÓN Y ABONO 134

23.6 ARTICULO 617 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO 134

617.1. DEFINICIÓN 134

617.2. MATERIALES 134

617.3. PUESTA EN OBRA Y MONTAJE 135

617.4. CONTROL DE CALIDAD 135

617.5. MEDICIÓN Y ABONO 136

24 CAPITULO II. OBRAS DE HORMIGÓN 137

24.1 ARTÍCULO 630 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO 137

630.1. DEFINICIÓN 137

630.2. MATERIALES 137

630.3. EJECUCIÓN 137

630.4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN 137

630.5. MEDICIÓN Y ABONO 137

24.2 ARTÍCULO 631 OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO 138

631.1. DEFINICIÓN 138

631.2. MATERIALES 138

631.3. EJECUCIÓN 138

631.4. CONTROL DE EJECUCIÓN 138

631.5. MEDICIÓN Y ABONO 138

25 CAPITULO III. ESTRUCTURAS METÁLICAS 139

25.1 ARTICULO 640 ESTRUCTURAS DE ACERO 139

26 CAPITULO IV. OBRAS DE FÁBRICA 141

26.1 ARTICULO 660 MACIZOS DE SUELO REFORZADO CON PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO 141

660.1. DEFINICIÓN 141

660.2 MATERIALES 141

660.3 EJECUCIÓN 142

660.4 MEDICIÓN Y ABONO 144

27 CAPITULO V. CIMENTACIONES 144

27.1 ARTÍCULO 671 CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU 144

671.1. DEFINICIÓN 144

671.2. MATERIALES 145

671.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 146

671.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 146

671.5. TOLERANCIAS, CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS 147

671.6. MEDICIÓN Y ABONO 147

27.2 ARTÍCULO 675. ANCLAJES AL TERRENO 148

675.1. DEFINICIÓN 148

675.2. MATERIALES 148

675.3. EJECUCIÓN 148

675.4. MEDICIÓN Y ABONO 149

27.3 ARTÍCULO 678. MICROPILOTES 150

678.1. DEFINICIÓN 150

678.2. MATERIALES 150
678.3. EJECUCIÓN 150
678.4. MEDICIÓN Y ABONO 150
27.4 ARTICULO 673 TABLESTACADOS METÁLICOS 151
27.5 INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS 153
27.5.1 TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO 153
27.5.2 ENSAYOS DE LABORATORIO 159
27.5.3 PRESENTACIÓN DE TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO 159
27.5.4 MEDICIÓN Y ABONO 160
28 CAPITULO VI. ELEMENTOS AUXILIARES 161
28.1 ARTÍCULO 680 ENCOFRADOS Y MOLDES 161
680.1. DEFINICIÓN 161
680.2. EJECUCIÓN 161
680.3. MATERIALES 162
680.4. MEDICIÓN Y ABONO 162
CAPITULO VII. OBRAS VARIAS 163
28.2 ARTICULO 690 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Y TABLEROS163
690.1. DEFINICIÓN 163
690.2. MATERIALES 163
690.3. EJECUCIÓN 163
690.4. MEDICIÓN Y ABONO 163
28.3 ARTICULO 691 JUNTAS DE ESTANQUIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN164
691.1. DEFINICIÓN 164
28.4 ARTICULO 692 APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO 165
692.1. DEFINICIÓN 165
692.2. MATERIALES 165
692.3. EJECUCIÓN 166
692.4. MEDICIÓN Y ABONO 166
28.5 ARTÍCULO 693 MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS 167
693.1. DEFINICIÓN 167
693.2. EJECUCIÓN 167
693.3. MEDICIÓN Y ABONO 167
28.6 ARTICULO 694 JUNTAS DE TABLERO 167
694.2. CONDICIONES GENERALES 167
694.3. EJECUCIÓN 168
694.4. MEDICIÓN Y ABONO 168
28.7 ARTICULO 695 PRUEBAS DE CARGA 169
695.1. DEFINICIÓN 169
695.2. EJECUCIÓN 169
695.3. MEDICIÓN Y ABONO 169
28.8 ARTICULO 697 LEVANTE Y DESGUACE DE VÍA 170
697.1. DEFINICIÓN 170
697.2. CONDICIONES GENERALES 170

697.3. MEDICIÓN Y ABONO 171
28.9 ARTICULO 698 VÍA FÉRREA EN PLACA 171
698.1. DEFINICIÓN 171
698.2. CONDICIONES GENERALES 171
698.3. MEDICIÓN Y ABONO 172
PARTE 7ª. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSAS 172
29 CAPÍTULO I. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 172
29.1 ARTÍCULO 700 MARCAS VIALES 172
700.1. DEFINICIÓN 172
700.2. TIPOS 172
700.3. MATERIALES 172
700.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 173
700.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN 174
700.6. EJECUCIÓN 174
700.7. CONTROL DE CALIDAD 175
700.8. PERÍODO DE GARANTÍA 177
700.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 177
700.10. MEDICIÓN Y ABONO 177
29.2 ARTÍCULO 701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 178
701.1. DEFINICIÓN 178
701.2. TIPOS 178
701.3. MATERIALES 178
701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES 181
701.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 182
701.6. EJECUCIÓN 182
701.7. CONTROL DE CALIDAD 183
701.8. PERÍODO DE GARANTÍA 185
701.9.SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 185
701.10. MEDICIÓN Y ABONO 185
29.3 ARTÍCULO 704 BARRERAS DE SEGURIDAD 192
704.1. DEFINICIÓN 192
704.2. TIPOS 192
704.3. MATERIALES 192
704.4. CARACTERÍSTICAS 192
704.5. EJECUCIÓN 193
704.6. CONTROL DE CALIDAD 193
704.7. GARANTÍA 195
704.8. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 196
704.9. MEDICIÓN Y ABONO 196
PARTE 8ª. OBRAS COMPLEMENTARIAS 197
30 CAPÍTULO I. CANALIZACIONES 197
30.1 ARTICULO 821 CANALIZACIONES PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO 197

821.1 DEFINICION 197
821.2 MATERIALES 197
821.3 MEDICION Y ABONO 197
30.2 ARTICULO 822 CANALIZACIONES PARA TELECOMUNICACIONES . 198
822.1 DEFINICION 198
822.2 MATERIALES 198
822.3 MEDICION Y ABONO 199
30.3 ARTÍCULO 826 HINCA DE TUBERÍA DE HORMIGÓN 199
826.1. DEFINICIÓN 199
826.2 MATERIALES 199
826.3 EJECUCIÓN 199
30.4 ARTICULO 830 VALLA ANTIVANDÁLICA 201
830.1. DEFINICIÓN 201
830.2. MATERIALES 201
830.3. MEDICIÓN Y ABONO 201
30.5 ARTICULO 840 VALLA PEATONAL URBANA 202
840.1. DEFINICIÓN 202
840.2. MATERIALES 202
840.3. MEDICIÓN Y ABONO 202
PARTE 9ª INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN. REPOSICIONES DE SERVICIOS 203
31 CAPITULO I. INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN 203
31.1 ARTÍCULO 907 CUADROS DE BAJA TENSIÓN 203
907.1. DEFINICIÓN 203
907.2. MATERIALES 203
907.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 206
907.4. MEDICIÓN Y ABONO 207
31.2 ARTÍCULO 909 TUBOS 208
909.1. DEFINICIÓN 208
909.2. MATERIALES 208
909.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 208
909.4. MEDICIÓN Y ABONO 210
909.5. ENSAYOS Y PRUEBAS 210
31.3 ARTÍCULO 911. CABLES ELÉCTRICOS 210
911.1. DEFINICIÓN 210
911.2. MATERIALES 210
911.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 211
911.4. MEDICIÓN Y ABONO 212
911.5. ENSAYOS Y PRUEBAS 213
31.4 ARTÍCULO 912 LUMINARIAS 214
912.1. DEFINICIÓN 214
912.2. MATERIALES 214
912.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 215

912.4. MEDICIÓN Y ABONO 215
912.5. ENSAYOS Y PRUEBAS 216
31.5 ARTÍCULO 914 PRUEBAS, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y LEGALIZACIÓN. 217
31.6 ARTÍCULO 915 ARQUETAS 218
915.1. DEFINICIÓN 218
915.2. MATERIALES 218
915.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 218
915.4. MEDICIÓN Y ABONO 218
915.5. ENSAYOS Y PRUEBAS 218
31.7 ARTÍCULO 917 RED DE TIERRAS 219
917.1. DEFINICIÓN 219
917.2. MATERIALES 219
917.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 219
917.4 MEDICIÓN Y ABONO 220
917.5. ENSAYOS Y PRUEBAS 220
CAPITULO II. REPOSICIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN 221
31.8 ARTICULO 931 APOYOS Y BÁCULOS DE ILUMINACIÓN 221
931.1. DEFINICIÓN 221
931.2. MATERIALES 221
931.3. FORMA Y DIMENSIONES 221
931.4. EJECUCIÓN 221
931.5. MEDICIÓN Y ABONO 223
931.6. PRUEBAS Y ENSAYOS 224
31.9 ARTICULO 932 HERRAJES Y GRAPAS 224
932.1. DEFINICIÓN 224
932.2. MATERIALES 224
932.3. MEDICIÓN Y ABONO 224
31.10 ARTICULO 933 APARELLAJE Y AISLADORES 225
933.1. DEFINICIÓN 225
933.2. MATERIALES 225
933.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 225
933.4. MEDICIÓN Y ABONO 226
933.5. ENSAYOS Y PRUEBAS 226
31.11 ARTICULO 935 PUESTAS A TIERRA 226
935.1. DEFINICIÓN 226
935.2. MATERIALES 226
935.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 226
935.4. MEDICIÓN Y ABONO 226
31.12 ARTICULO 936 REPLANTEO, TRABAJOS EN LÍNEAS ELÉCTRICAS Y PRUEBAS A EFECTUAR EN LA INSTALACIÓN 227
936.1. DEFINICIÓN 227
936.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 227
936.3. NIVELES DE AISLAMIENTO DE LAS REDES 228
936.4. PRUEBAS A EFECTUAR 228

936.5. MEDICIÓN Y ABONO 228

31.13 ARTICULO 950 OBRAS DE REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN 229

950.1. DEFINICIÓN 229

950.2. MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 229

950.3. MEDICIÓN Y ABONO 229

CAPITULO III REPOSICIÓN DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS 229

31.14 ARTICULO 975 OBRAS DE REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS . 229

975.1. DEFINICIÓN 229

975.2. MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 229

975.3. MEDICIÓN Y ABONO 229

CAPITULO IV. REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO 230

31.15 ARTICULO 977 OBRAS DE REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO 230

977.1. DEFINICIÓN 230

977.2. MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 230

977.3. MEDICIÓN Y ABONO 230

32 PARTE 10ª.TRATAMIENTO DE MÁRGENES 230

32.1 ARTÍCULO 986 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA 230

986.1. NORMATIVA APLICABLE 230

986.2. MATERIALES A EMPLEAR EN LABORES DE REVEGETACIÓN 231

986.3. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA 243

986.3. EJECUCIÓN DE LA RESTAURACIÓN 246

986.4. MEDICIÓN Y ABONO 247

PARTE 11ª VARIOS 248

32.2 ARTICULO 991 TRANSPORTE ADICIONAL 248

32.3 ARTICULO 992 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 248

992.1. DEFINICIÓN 248

992.2. EJECUCIÓN 248

992.3. MEDICIÓN Y ABONO 248

1 PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 ARTICULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en lo sucesivo PPTP, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (en adelante PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del mismo.

Es legal porque la O.M. de 2-VII-76 le confirió tal efecto a la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU.

Además son de aplicación, entre otras, las órdenes Ministeriales de 21 de Enero de 1988, de 8 de Mayo de 1989, de 27 de Septiembre de 1989, de 27 de Diciembre de 1.999, de 28 de Diciembre de 1.999, FOM/475/2002, FOM/1382/2002, FOM/891/2004 sobre modificación de determinados artículos del PG-3.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, así como las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

Las referencias que en el PG-3 se hacen a la Ley de Contratos del Estado deben considerarse como realizadas a la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en adelante LCAP, y las referidas al Reglamento General de Contratación (RGC) y al Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado (PCAG) deben tenerse en cuenta en tanto que no contradigan a la LCAP.

Finalmente, cualquier referencia que se haga a legislación ó normativa debe entenderse en su versión completa actualmente vigente, siendo prevalente la de la Comunidad Autónoma de Andalucía, si la hubiera, a cualquiera otra análoga en contenido y rango.

100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es de aplicación en la realización de las obras definidas en el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. RONDA URBANA PALMAS ALTAS – EL PÍTAMO. FASE 1. TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS – PALMAS ALTAS SUR.

100.3. CORRELACIÓN CON EL PG-3

La división de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en Partes, Capítulos y Artículos se ha realizado de acuerdo con el PG-3 en todo lo especificado en el mismo.

Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata. Para ello, en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3, se han adoptado los siguientes criterios:

- Materias consideradas en el PG-3 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3, sobreentendiéndose que en el resto del artículo se respeta lo allí preceptuado si no se indica su no vigencia anulación.
- Materias no contempladas en el PG-3: son objeto de un nuevo artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materias similares del PG-3.
- Los artículos del PG-3 que no tienen ninguna variación y son necesarios para este Proyecto no se enumeran en el índice de este PPTP.

OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

Pliego de Claúsulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre.

Ley de Carreteras 37/2015, de 29 de septiembre.

Reglamento General de Carreteras:

Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre

Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras

Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras

Ley Sobre Régimen del Suelo Y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de Octubre.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y posteriores modificaciones de determinados artículos habidas hasta la fecha.

Resolución de 2 de marzo de 2015, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

O.C. 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas contención de vehículos".

Norma 8.1-IC "Señalización vertical", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden FOM /534/2014 de 20 de marzo.

Instrucción para la recepción de cementos RC-08, aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio

Normas UNE sobre métodos de ensayo, definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes referenciados en la Instrucción RC-08.

Instrucción de Hormigón Estructural, aprobada por R.D. 1247/2008, de 18 de julio.

O.M. FOM/3460/03, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la nueva Instrucción 6.1-I.C. sobre secciones de firmes y capas estructurales de firmes.

Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, IAP-11.

Orden FOM 3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dicta instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.

Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad vial.

Reglamento General de Circulación, aprobado por R.D. 1428/2003, de 21 de noviembre.

Disposiciones y Normas vigentes de aplicación señaladas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.

Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX.

Normas MELC del CEDEX.

Normas UNE sobre hormigón y sus componentes.

UNE 20324:1993. Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.

CEI 62.811K. Resistencia a la corrosión.

V-24. CCITT/RS232, RS422 EIA.

UNE-EN 50545-1:2012 Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases tóxicos y combustibles en aparcamientos y túneles.

VDI 2053.

OI-371717/OI-301718.

UNE 20-003-54.

UNE EN 5200:2007 y UNE EN 50362:2003.

UNE 20434:1999.

UNE 20 601.

UNE WO-630-85.

UNE 20 631 85 1R.

Normas UNE sobre acero laminado.

BS 1442.

BS 3573.

También serán de aplicación las siguientes:

Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de Acondicionamiento Paisajístico de los tramos de Carreteras y Autovías, publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en Marzo de 1985.

UNE-14010 Examen y calificación de soldadores.

Normas ASME-IX "Welding Qualifications".

Código Técnico de la Edificación aprobado por el R. D. 314/2006, de 17 de marzo

Normas tecnológicas de la edificación.

Normas de pintura del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.

Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-02). Aprobada por R.D. 997/02 de 29 de Septiembre.

Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07).

Recomendaciones para el proyecto de enlaces de la Dirección General de Carreteras.

Recomendaciones sobre Glorietas de 1.994, del Ministerio de Fomento.

Recomendaciones para el proyecto y puesta en obras de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera D.G.C. MOPU 1982.

Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones D.G.C. MOPU 1984.

Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.

Pliego de Condiciones de Señalización Horizontal de Carreteras sobre pavimentos flexibles. Informe I. CEDEX. Octubre de 1.990.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1986.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, donde se establece la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, por el que se estableció la obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, norma aquella que en cierta manera inspiró el contenido de la Directiva 92/57/C.E.E.

Ley 21/2013 de Evaluación ambiental.

Norma 8.2-IC "Marcas Viales" aprobada por O.M. de 16 de Julio de 1987 y OC. 304/1989 MV.

Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras.

Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras de Marzo de 1988 D.G.C. MOPU.

Instrucción 8.3.-I.C. sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.

Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.)

Todos estos documentos obligarán en su redacción original, con las modificaciones posteriores -declaradas de aplicación obligatoria- o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto. También será de aplicación toda la legislación o normativa relacionada en los diferentes Anejos de la Memoria.

1.2 ARTICULO 101 DISPOSICIONES GENERALES

101.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El Director de Obra es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta ejecución de la obra contratada. Será nombrado por la Gerencia Municipal de Urbanismo de Sevilla y su designación será comunicada al Contratista antes de la fecha de la comprobación del replanteo.

Por Dirección de Obra se entiende el equipo de colaboradores del Director de Obra que, con titulación adecuada y suficiente, será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras a las órdenes del Director de Obra; desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

101.2. FUNCIONES DEL DIRECTOR

El Director de Obra, y su equipo de Dirección de Obra, verificará la correcta ejecución del Control de Calidad de Verificación de Materiales y Unidades de Obra, ejecutada bien por la empresa que designe la Administración o bien directamente por el Contratista. En este Control de Calidad se incluye la realización de los ensayos de materiales, unidades de obra o equipos necesarios para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los mismos por parte del Director de las Obra.

El equipo de Dirección de Obra realizará el Control de Calidad de Ejecución que se extenderá a la ejecución de las diferentes unidades de obra, a los procesos constructivos, a las tolerancias de ejecución, etc. En base a este Control el Director de Obra podrá aceptar inicialmente, rechazar o aceptar inicialmente con penalización las unidades de obra ó procesos controlados.

Las funciones básicas de la Dirección de Obra son las que a continuación se relacionan, sin perjuicio de las señaladas en la legislación vigente.

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de condiciones del Contrato de Obras.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado o modificaciones debidamente autorizadas.
- Garantizar el cumplimiento del Programa de Trabajos y por tanto el Plazo de Ejecución, emitiendo los correspondientes informes.
- Activación y Revisión del proyecto "As Built" a realizar por el Contratista, durante el desarrollo de las obras.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a la decisión del Director de las Obras.
- Realizar un Informe mensual de la ejecución y ritmo de la obra.
- En casos excepcionales, tramitar anticipadamente, las propuestas correspondientes a las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los Organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos y de detalles, condiciones de materiales y su transporte y de ejecución de unidades de obra, de forma que no se produzcan retrasos en la obra.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Participar en las recepciones (provisional y definitiva) y redactar el Proyecto de Liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.
- Cumplimiento y formalización de todas las demás relaciones contractuales que se deduzcan del presente Pliego.
- Elaborar el Informe Final de la Obra.
- Supervisión de las condiciones de Seguridad y Salud laboral, incidiendo sobre los Técnicos Responsables del equipo del Contratista, efectuando las sugerencias oportunas a cualquiera de los implicados haciendo que se escriban las observaciones que se consideren pertinentes en el Libro de Incidencias específico de Seguridad y Salud laboral, para su traslado a la Inspección de Trabajo y establecimiento de ésta de las sanciones que correspondan.

101.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista adjudicatario está obligado a adscribir el equipo que se le exija en sus documentos contractuales con el Ayuntamiento de Sevilla y, en todo caso, como Jefe de Obra deberá adscribir con dedicación exclusiva y residencia en las cercanías de la obra a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con probada experiencia en ejecución de obras de similares características a las de este proyecto.

1.3 ARTICULO 102 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.2. PLANOS

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad de obra, aplicará el siguiente orden de prelación:

1. Los Planos
2. El P.P.T.P.
3. La Memoria

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

102.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Serán aquellos que la Gerencia Municipal de Urbanismo de Sevilla especifique en los documentos contractuales, con el Contratista adjudicatario de las obras, en los que se definirá el carácter contractual o informativo de cada uno de ellos.

102.5. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto desarrolla, como se ha indicado con anterioridad, la actualización ***del Proyecto de Construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avda. Las Razas – Palmas Altas Sur,*** que fue redactado por la empresa TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. (TYPSA) en julio de 2008.

Este Proyecto representa la primera de las conexiones viarias con la trama de la ciudad que quedan recogidas en la estipulación cuarta del Convenio de Ejecución del Sector de Suelo Urbanizable Sectorizado SUS-DBP-03 "Palmas Altas Sur", suscrito entre el Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y la mercantil Metrovacesa, SA, el 7 de junio de 2018. En la mencionada estipulación se establece la necesidad de dotar al Sector de dos conexiones básicas:

- una conexión por el acceso norte, que conecta la glorieta situada en la Avenida de las Razas con el Sistema General Viario DBP-02 hasta su entrada en el Sector. Esta primera conexión representa, tal y como se ha señalado, el objeto de las obras que se definen en el presente proyecto.
- una segunda conexión al sur que da salida al Sistema General Viario DBP-01, que dota al Sector de fluidez en los desplazamientos, entradas y salidas, evitando el efecto "fondo de saco", y dando una solución más armónica, coherente y continuada en su linealidad al sistema general de conexiones viarias de la ciudad

El trazado que se diseña respeta la huella que el Sistema General Viario DBP-02 tiene en la planificación vigente, hasta la rotonda prevista con anterioridad al paso del sistema sobre el rio Guadaira en su ribera oeste, dando continuidad interna al tráfico rodado en dirección sur, en paralelo al cauce de dicho rio, dotando además de una gran circunvalación interior a todo el sector.

Con todo lo anterior, el Proyecto actualizado recoge las actuaciones definidas en el proyecto original para hacer factible la construcción y posterior explotación de las obras correspondientes al Sistema General Viario señalado, todo ello conforme a lo indicado en el citado Convenio y la solución técnica contenida en el anexo 2 del mismo.

El Proyecto supone además la actualización del documento inicial en lo referente a la normativa técnica vigente. A este respecto se destacan las modificaciones en materia de estructuras que, teniendo en cuenta que la mayor parte de la traza se desarrolla en viaducto, afecta notablemente a la solución planteada.

Cabe reseñar que el Proyecto original que se toma como base de partida fue aprobado por la Gerencia de Urbanismo, por lo que no es objeto de los trabajos que ahora se desarrollan estudiar o verificar la viabilidad de las soluciones de diseño allí recogidas para las distintas disciplinas, que se entiende deben mantenerse.

El Proyecto modifica el ámbito del diseño inicialmente planteado, ya que existen actuaciones recogidas en el proyecto original que ya se encuentran actualmente desarrolladas.

Referente a la sección tipo, la futura Ronda consta de dos calzadas de dos carriles por sentido de circulación, de 7 metros de anchura cada una.

El trazado de la ronda discurre a través de terrenos de relieve extraordinariamente llano pertenecientes a la plana del río Guadalquivir. Estos terrenos no tienen en la actualidad ningún uso específico.

No se atraviesa ningún curso de agua de relevante.

Los taludes adoptados tanto en los desmontes como en los terraplenes de la obra son siempre iguales al 2H:1V.

La categoría de explanada adoptada para los diferentes viales es de tipo E3, y se obtiene mediante la ejecución de una capa de suelo seleccionado procedente de préstamos con CBR> 20.

El firme adoptado para todos los viales proyectados es de tipo flexible. Sobre la explanada se dispone una capa de subbase de zahorra artificial, y sobre ésta tres capas de mezclas bituminosas en caliente.

El tramo presenta una estructura, de aproximadamente 600 m de longitud, con la que se salvan las infraestructuras portuarias siguientes:

- Ferrocarril actual.
- Futuro acceso vial.
- Nuevo ramal ferroviario sur.

Además de esta estructura se contempla la ejecución de un muro que sustituya el actual terraplén de apoyo del estribo sur de la estructura de la autovía A-4 que discurre elevada con respecto a la futura ronda.

Se ha proyectado un sistema completo de drenaje, tanto longitudinal como transversal, que evacuará las aguas recogidas por la infraestructura hacia el saneamiento de la zona bien actual o futuro.

También se plantea la restitución de líneas eléctricas, líneas telefónicas y diversas conducciones de agua situadas a lo largo de la obra.

1.4 ARTICULO 103 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para la obra.

103.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará conforme a lo dispuesto en los documentos contractuales entre el Contratista adjudicatario de las obras y la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.

103.4. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

En cuanto a la Orden de Iniciación de las Obras, se estará a lo especificado en los documentos contractuales entre la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla y el Contratista.

1.5 ARTICULO 104 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

La ejecución de la obra se atendrá en todas sus partes a los Pliegos del Concurso de adjudicación de las obras y al contrato entre la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla y el Contratista.

En todo lo no reflejado en los documentos anteriormente reseñados será de aplicación el Artículo 104 del PG-3 en su versión modificada por la Orden del 28 de Septiembre de 1.989 (BOE de 9/10/89).

104.4. MATERIALES

En este proyecto no se fija imperativamente la procedencia de los materiales de cualquier tipo a emplear en la obra. Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en este PPTP, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan para ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación, en primera instancia, por el Contratista y, eventualmente, por la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación definitiva. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni, incluso, la eventual prohibición de dicha procedencia.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Si alguno, por sus características singulares o menor importancia relativa, no ha sido objeto de una definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción adecuados al efecto.

104.5. ACOPIOS

En este proyecto no se impone ningún determinado lugar para los acopios, incluso ni para los fijados en los planos y otros documentos del proyecto para la tierra vegetal y materiales granulares. El Contratista podrá establecer los acopios de cualquier material donde mejor le convenga, siempre y cuando no estén en las zonas de exclusión fijadas en el Anejo nº 15 de la Memoria.

104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Dentro de los limites fijados en algunos artículos de este PPTP como tolerancias para la admisión de materiales a unidades de obra el Director de Obra podrá admitirlas como defectuosas con una rebaja en el precio de su abono que él fijará teniendo en cuenta no solo su desvío respecto a lo especificado sino también otros criterios como: densidad de defectos, importancia de la unidad de obra, aspecto exterior, etc.

104.8.CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Sólo serán de abono la construcción de los desvíos definidos en los documentos del proyecto. Cualquier otro que el Contratista necesite o crea conveniente será a su costa. En el precio de los desvíos previstos se considera incluido el de su conservación, según indicaciones del Director de Obra, durante el tiempo en que sea necesario mantenerlos abiertos al transito de vehículos.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica construidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

104.12. PRESTAMOS, ACOPIOS Y VERTEDEROS

El Contratista está obligado a cumplir la legislación ambiental y cultural tanto estatal como de la de la Comunidad Autónoma de Andalucía y su normativa y, muy especialmente, las obligaciones que se establecen en la D.I.A. del Estudio Informativo, base del desarrollo de este Proyecto, y de lo especificado en los artículos de la Parte 10. Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística de este PPTP y lo mencionado al respecto en el *Anejo nº15: Ordenación ecológica, estética y paisajística* de la Memoria del Proyecto.

104.13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El contratista queda obligado a la conservación de todas las obras que integran el proyecto hasta la recepción de éstas y durante el plazo de garantía.

Independientemente de lo anterior, el Contratista reparará a su costa las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

1.6 ARTICULO 105 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.3. EVITACION DE CONTAMINACIONES

Además de las prescripciones contenidas en el artículo 105.3 del PG3, el Contratista está obligado al cumplimiento de las indicadas en la Declaración de Impacto, y en particular a las contenidas en los Artículos de la Parte 10ª.- Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística, del presente Pliego, a los que se remite, y lo dicho en el Anejo nº15 de la Memoria del Proyecto

105.4. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto, especialmente los accesos a obra, de apertura de canteras, yacimientos y vertederos y los de su restauración ambiental final.

Además de lo anterior, el Contratista deberá de atender las inspecciones oficiales y conseguir las autorizaciones de puesta en marcha de las reposiciones de los servicios afectados ante los propietarios y/ó los organismos competentes, abonando a su cargo todos los gastos necesarios.

Serán por cuenta del contratista de las obras la realización de las gestiones, pago de gastos, así como la redacción y visado de los proyectos de instalaciones que hayan de presentarse en los organismos competentes a efectos de obtener el alta y permiso de funcionamiento de las mismas a enganches, redes, servicios, acometidas provisionales y en general todo lo necesario para el funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, aún cuando hayan de ser puesta a nombre de la Administración.

1.7 ARTICULO 106 MEDICIÓN Y ABONO

106.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación prevalente sobre el presente Pliego lo especificado en el contrato de adjudicación de las obras entre la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla y el Contratista.

106.2. ABONO DE LAS OBRAS

Será de aplicación prevalente lo especificado en el contrato de adjudicación de las obras entre la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla y el Contratista, con respecto a los subartículos 106.2.1. Certificaciones y 106.2.2. Anualidades del PG-3.

1.7.1.1 106.2.3. Precios unitarios

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, para que sea aprobada por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

* Caminos de acceso al lugar de las obras

* La ordenación de tráfico y señalización de las obras.

* La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico

* Los desvíos provisionales del servicio a reponer o de otros servicios existentes.

1.7.1.2 106.2.4. Partidas alzadas

En el presupuesto de este proyecto se ha incluido una Partida alzada, de abono íntegro, prespara Limpieza y terminación de las obras, según lo establecido en la Orden Circular 15/03 'Sobre

señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (Remates de obras)' del 13 de octubre de 2003.

106.4. OTRAS UNIDADES DE OBRA

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de Precios, que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montaje, pintura, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.5. REPOSICIONES

En este PPTP están incluidas las definiciones y requisitos técnicos de los materiales y unidades de obra correspondientes a los elementos de las obras proyectadas para las reposiciones de tres (3) tramos de líneas eléctricas, dos (2) tramos de líneas telefónicas y dos (2) tramos de conducciones de abastecimiento y saneamiento de agua, todos ellos afectados por las obras, según se definen en los Planos, Mediciones y Presupuesto del Proyecto. Además de ello estas obras deberán ajustarse a las especificaciones propias de cada entidad propietaria.

Si la entidad propietaria o gestora del servicio afectado, decide realizar las obras de reposición por sí misma o a través de una empresa por ella contratada, el Contratista no podrá oponerse a ello. En este caso el Contratista deberá abonar a la compañía u organismo propietario o gestor, el importe de los gastos que ocasionen las modificaciones realizadas, siéndole certificadas únicamente las partidas que figuran en el Presupuesto de Proyecto por dichos conceptos, afectadas del pertinente coeficiente de adjudicación, y siempre que se hayan realizado según las condiciones técnicas básicas definidas en el mismo.

2 PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS

3 CAPITULO I. CONGLOMERANTES

3.1 ARTÍCULO 202 CEMENTOS

202.1. CLASIFICACIÓN

En general se utilizará cemento tipo CEM II B-S 32,5 y tipo CEM II/A-P 32,5 para los elementos de hormigón, en masa o armado.

Se empleará cemento tipo CEM V/A 32,5 como filler de aportación en mezclas bituminosas en caliente.

bituminosas en caliente.

La modificación del tipo de cemento no será motivo de sobrecosto de la unidad de obra donde se utilice.

202.2. CONDICIONES GENERALES

En general se utilizará cemento tipo CEM I 42.5 SR UNE 80301:96 para los elementos de hormigón, en masa o armado, en cimentaciones en contacto con el terreno natural y CEM II/A-V 42.5 en cimentaciones sobre rellenos y por último CEM I 42.5 en el resto de hormigones.

Para los hormigones pretensados colocados en estructuras se utilizará cemento tipo CEM I 42.5 UNE 80301:96

Como filler de aportación para mezclas bituminosas se empleará polvo mineral o carbonato cálcico.

La modificación del tipo de cemento no será motivo de sobrecosto de la unidad de obra donde se utilice.

En todo caso, queda en manos de las indicaciones del Director de las Obras, a la vista del análisis de las aguas a emplear en la construcción del hormigón o en su curado y de las características químicas del terreno la utilización de un tipo diferente de cemento.

Los cementos cumplirán con lo especificado en las Normas UNE 80.301-96, UNE 80.307-96, la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08 así como las prescripciones de la norma EHE.

202.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de las exigencias establecidas por la Declaración de Impacto Ambiental, así como las correspondientes en materia seguridad y salud, establecidas en el Pliego del Estudio de Seguridad y Salud anejo al presente Proyecto.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente de las exigidas la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) o normativa que la sustituya.

4 CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS

4.1 ARTICULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG-3, según lo indicado en la Orden FOM/2523/2014.

El betún a emplear será del tipo B 50/70 y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la Tabla 211.1 de la citada Orden Ministerial.

4.2 ARTICULO 213 EMULSIONES BITUMINOSAS

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 214 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014).

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra, serán:

Emulsión bituminosa catiónica tipo C60 B3 ADH en riegos de adherencia.

Emulsión bituminosa catiónica tipo C50 BF4 IMP en riegos de imprimación.

5 CAPITULO IV. METALES

5.1 ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1. DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

Para su consideración como tales, deberán cumplir los requisitos establecidos en el artículo 32 de la norma EHE-08.

240.2 MATERIALES

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 32.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068.

Las barras serán aptas para el soldeo.

Se utilizarán como armaduras pasivas para cimentaciones y tableros, barras de acero B-500 S, utilizando B500SD para los alzados de pilas y estribos.

Las características mecánicas determinadas de acuerdo con la Norma UNE-36068:94, que se garantizarán, son las siguientes:

Magnitud	Dimensión	B 400 S	B 500 S*
Carga unitaria de rotura	f_s (N/mm^2)	>440	> 550
Límite elástico	f_y (N/mm^2)	> 400	> 500
Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros	%	> 14	> 12
Relación carga unitaria de rotura/límite elástico	F_s/f_y	> 1,05	> 1,05

* En el acero B500SD las características mecánicas serán las mismas que para el acero B500S, pero con características especiales de ductilidad.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 32.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

240.3. SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el artículo 88 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.

240.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 69.2.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

240.5. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 88 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.
Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

240.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

Normas de referencia en el artículo 240

UNE 36.068:94 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

UNE 36.811:98 Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado.

UNE 36.811:98 Barras corrugadas de acero para armaduras de hormigón armado. Código de identificación del fabricante.

5.2 ARTÍCULO 243 ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

243.1. DEFINICIÓN

Se denominan alambres para hormigón pretensado aquellos productos de sección maciza, procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón, que normalmente se suministran en rollos. La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

243.2 MATERIALES

Las características de los alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones recogidas en los apartados 34 y 35 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como las de la UNE 36 094.

Los valores significativos, para los alambres Y 1860 C, que se han considerado son:

- Carga unitaria máxima (f max): > 1.860 N/mm^2
- Límite elástico (fy): > 1.710 N/mm^2
- Alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base igual o superior a 200 mm > 3,5%
- Número mínimo de doblados-desdoblados: tres.
- Relajación máxima (UNE 36.422-85): dos por ciento (2%) para 0.7 f max.

243.3. SUMINISTRO

La calidad de los alambres de acero para hormigón pretensado estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 89 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.

Los alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 34 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Cada rollo deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado del acero, el módulo de elasticidad y el diámetro nominal del alambre, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

243.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 70.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

243.5. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de los alambres para hormigón pretensado será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

243.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los alambres de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

Normas de referencia en el artículo 243

UNE 36 094:97 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.

UNE 7474:92 Materiales metálicos. Ensayo de tracción.

UNE 7436:82 Método de ensayo para la determinación de las características de adherencia de las armaduras de pretensado.

UNE 36 422:85 Ensayo de relajación isotérmica de armaduras de acero para pretensar.

UNE 36 461:80 Ensayo de doblado alternativo de alambres de acero para armaduras pretensadas.

UNE 36 464:86 Armaduras de hormigón pretensado. Ensayo de fragilización por hidrógeno. Método del tiocianato amónico.

5.3 ARTÍCULO 245 CORDONES DE 7 ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

245.1. DEFINICIÓN

Se denominan cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero formados por seis alambres de igual diámetro nominal, d, arrollados helicoidalmente, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, alrededor de un alambre central recto de diámetro comprendido entre 1,02 y 1,05 d, utilizables como armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos, bobinas o carretes.

La designación simbólica de estos productos normalizados se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

245.2. MATERIALES

Las características de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en el apartado 34.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 094.

Se ha previsto la utilización de tendones formados por cordones de siete (7) alambres, con diámetros unitarios 15,24 mm (0,6"), de tipo Y 1.860 S7.

La sección del cordón de 0,6" de diámetro será 140 mm^2.

Los alambres que constituyen los cordones de siete (7) alambres cumplirán las especificaciones recogidas en el artículo 243 "Alambres para hormigón pretensado" del presente PPTP y las normas en él recogidos.

245.3. SUMINISTRO

La calidad de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 89 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los cordones de siete (7) alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, bobinas o carretes, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 89 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Cada rollo, bobina o carrete deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado de acero, el módulo de elasticidad y el diámetro nominal del cordón, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

245.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 89 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"o normativa que la sustituya.

245.5. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de los cordones de siete (7) alambres será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 89 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicadas en el apartado 89 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

245.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los cordones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

Normas de referencia en el artículo 245

UNE 36 094:97 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.

UNE 7326:88 Ensayo de tracción de cables y cordones de acero.

UNE 36 466:91 Ensayo de tracción esviada de cordones de 7 alambres.

5.4 ARTICULO 250 ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

250.1. DEFINICIÓN

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los suministros en chapa o perfiles que correspondan a uno de los tipos utilizados en este proyecto:

Tipo S 355 JR en flejes de macizos de suelo reforzado y postes de pretil metálico en estructuras

Tipo S 275 JR en perfiles laminados y chapas de pretil metálico en estructuras y otros elementos metálicos como en los cerramientos de las obras de cruce bajo de la autovía de tuberías de riego o de abastecimiento de agua para el consumo humano.

250.2. CONDICIONES GENERALES

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación.

250.3. RECEPCIÓN

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, según la norma UNE 36007.

El Director de las obras podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

250.4. ALMACENAMIENTO

Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

250.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

5.5 ARTICULO 254 ACEROS INOXIDABLES PARA APARATOS DE APOYO Y LOSA DE CONTINUIDAD

254.1. CONDICIONES GENERALES

Los aceros inoxidables a emplear en apoyos serán moldeados de uno de los tipo F-8401, F-8402 o F-8403 definidos en la Norma UNE 36.257-74.

Los aceros inoxidables a emplear en zonas de continuidad del tablero serán del tipo AISI 304.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles, para evitar confusiones en su empleo.

254.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los límites máximos en su composición química se ajustarán a lo indicado en la Tabla 254.1.

254.3. CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Las características mecánicas mínimas cumplirán lo especificado en la Tabla 254.2.

Los valores de estas características mecánicas se refieren al material después de haber sido sometido al tratamiento térmico especificado en el Apartado 254.4.

Las características mecánicas se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7017, UNE 7262 y UNE 7290.

254.4. TRATAMIENTO TÉRMICO

Las piezas construidas con estos aceros a utilizar en apoyos deberán someterse a un tratamiento de recocido a las temperaturas indicadas en la Tabla 254.3.

254.5. CONDICIONES DE RECEPCIÓN

El Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

254.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

Tabla 254.1

DESIGNACIÓN DEL ACERO		COMPOSICIÓN QUÍMICA EN %							
Numérica	Simbólica	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
F-8401	AM-X12Cr13	0,15	1,0	1,5	0,04	0,04	12,0/14,0	1,0	0,50
F-8402	AM-X30Cr13	0,20/0,40	1,0	1,5	0,04	0,04	12,0/14,0	1,0	0,50
F-8403	AM-X15CrNi17	0,25	1,0	1,5	0,04	0,04	16,0/18,0	1,5/2,5	_

Tabla 254.2

DESIGNACIÓN DEL ACERO		ENSAYO DE TRACCION						RESISTENCIA		
Numérica	Simbólica	R_e N/mm²	R_e Kg/mm²	R N/mm²	R Kg/mm²	A $L_o = 5\ d$ %	Z %	Probeta UNE tipo C (1) Kgm/cm²	Con entallad. De 3 cm Kgm/cem²	Dureza HB 20
F-8401	AM-X12Cr13	390	40	590-785	60-80	15	30	3	4	170-240
F-8402	AM-X30Cr13	490	50	685-880	70-90	12	25	_	_	210-280
F-8403	AM-X15CrNi17	590	60	785-980	80-100	4	_	_	_	230-300

Tabla 254.3

TYPSA

DESIGNACION DEL ACERO		RECOCIDO	
Numérica	Simbólica	Temperatura mínima ºC	Enfriamiento
F-8401	AM-X12Cr13	750	Horno
F-8402	AM-X30Cr13	750	Horno
F-8403	AM-X15CrNi17	700	Horno

5.6 ARTICULO 255 ACERO GALVANIZADO PARA MALLA DE TRIPLE TORSIÓN

255.1. DEFINICIÓN

Se define como acero galvanizado para malla de triple torsión aquel que puede utilizarse sin protección contra la corrosión, salvo en atmósferas marinas o industriales fuertemente agresivas.

255.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

El acero que sirve para la fabricación de los hilos de alambre de las diferentes mallas y para cosidos y atirantados, será del tipo adecuado para la obtención de alambre por trefilado, con contenido máximo de carbono de 0,10% y límites superiores de fósforo y azufre de 0,04 y 0,05% respectivamente.

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión de un baño de zinc fundido obtenido por procedimiento electrolítico que deberá contener como mínimo un 99,95% en peso de zinc.

El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a doscientos sesenta (260) gr/m^2 superficie recubierta, según norma BBS 443/82. La comprobación del espesor del recubrimiento se realizará por el método gravimétrico (UNE 3750) o por el volumétrico (midiendo el volumen de hidrógeno desprendido en la reacción del zinc con el ácido clorhídrico). En caso de disputa servirán los resultados del ensayo gravimétrico. Para los ensayos realizados sobre alambre después de tejido se admitirá una reducción del cinco por ciento (5%) del peso del recubrimiento de zinc.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista, y permanecerá adherente después de realizar el ensayo de adherencia correspondiente consistente en enrollar ocho (8) espiras completas de alambres galvanizado sobre un mandril de diámetro cuatro (4) veces superior al del alambre. En cualquier punto distante más de treinta (30) mm del extremo final del alambre tejido, el recubrimiento será capaz de soportar dos (2) inmersiones de un (1) minuto y una (1) de medio minuto en la solución "Standard" de sulfato de cobre descrita en la Norma UNE 7.183, sin alcanzar el "punto final" definido en dicha Norma.

El espesor o grueso de los alambres se medirá según dos direcciones perpendiculares entre sí, adaptándose como diámetro la media aritmética de ambas mediciones.

Dentro de cada rollo o bobina de alambre galvanizado se admitirán solamente soldaduras a tope hechas antes del galvanizado del alambre, no admitiéndose después ningún tipo de soldaduras.

La resistencia a la tracción de la malla se calculará con la suma de cada uno de los alambres contenidos en un (1) m^2 de superficie.

La malla denominada de triple torsión estará constituida por una serie de alambres que después de tejidos en torsiones toman la forma de un hexágono alargado en el sentido de una de sus diagonales. Las dimensiones de luz de cada malla se miden en centímetros, tomando primeramente la medida entre torsiones laterales y seguidamente la correspondiente al final y principio de las torsiones anterior y posterior, en el punto de intersección teórico de los dos alambres teniendo en cuenta la figura en el sentido alargado del hexágono. Se admitirá una tolerancia no superior al cinco (5) por ciento.

La malla empleada tendrá una abertura de ocho (8) por diez (10) centímetros. El diámetro del alambre será igual o superior a 2,4 mm.

La resistencia por m^2 de malla será superior a cuatro mil trescientos (4300) Kg y su peso mínimo mil cien (1100) g.

En el calibre del alambre se admitirá una tolerancia después de tejido, de tres (3) por ciento; la tolerancia sobre la resistencia por m^2 de malla y sobre el peso de la misma será del cinco (5) por ciento.

Las aristas o bordes de los gaviones, deberán estar rematados con alambre galvanizado "Reforzado" de un diámetro del veinte (20) por ciento superior, como mínimo, al que se emplea en la fabricación de cada tipo de malla. Se admitirá una tolerancia del tres (3) por ciento en el calibre del alambre después de tejido.

El alambre para cosidos y atirantados de los gaviones, será de acero también galvanizado "Reforzado" del número 15 (2,4 mm de diámetro) como mínimo. Se admitirá una tolerancia en el calibre del tres (3) por ciento.

Los aceros galvanizados, a emplear en malla de triple torsión, cumplirán las características mínimas que se indican en la Tabla 251.2.

Dichas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 y UNE 7292.

255.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

6 CAPITULO V. PINTURAS

6.1 ARTICULO 272 PINTURAS PARA ESTRUCTURA METÁLICA

272.1. DEFINICIÓN

Todas las superficies exteriores de la estructura metálica que no hayan de quedar en contacto o envueltas definitivamente por el hormigón, se protegerán mediante la aplicación de las capas de pintura que más adelante se describen.

La aplicación se efectuará en la forma y características especificadas más adelante, salvo que el Constructor proponga una variante debidamente justificada y ésta sea aprobada expresamente por la Dirección Facultativa, a la vista de las ventajas que pudiera otorgar, siempre que se correspondan a la clase de exposición C4 (corrosividad alta), según UNE-EN ISO 12944-2:1998, para un grado de durabilidad alto. Se comprobará que el sistema propuesto cumpla las siguientes prescripciones:

- Ensayo de condensación continua de agua, 480 h, según ISO 6270:1980.
- Ensayo de niebla salina neutra, 720 h, según ISO 7253:1996.

Las probetas para la realización de los ensayos serán del mismo tipo de acero que se va a emplear, con un tamaño mínimo de 150x70 mm y espesor no inferior a 2 mm, con condiciones de preparación y estado superficial según la norma UNE-EN ISO 12944-6:1999. La clasificación de su estado antes del ensayo debe ser 0 ó 1, de acuerdo con ISO 2409:1992.

El sistema de protección será válido cuando después del ensayo no presenta daños de acuerdo con los requisitos de las normas ISO 4628-2:1982 (ampollamiento 0), ISO 4628-3:1982 (óxido Ri 0), ISO 4628-4:1982 (agrietamiento 0) e ISO 4628-5:1982:1982 (descamación 0). Después del envejecimiento artificial según la norma ISO 7253:1996 se comprobará que no existe avance de corrosión del sustrato, según UNE-EN ISO 12944-6:1999.

La protección ofrecida por las soluciones previstas será superior o igual a veinte (20) años, y deberá ser garantizada por el constructor; no solo mediante la adecuada aplicación y control de los materiales, sino por medio de un seguro que implique la inspección y control sistemático y las reparaciones, repintados o cualquier otra operación que se requiera para mantener las cualidades de la pintura en el plazo señalado. Operaciones y garantía que deben estar avaladas en dicho seguro, por una empresa particularmente especializada en este tipo de actividad.

Las operaciones de preparación, pintura y acabado previstas son:

1) Preparación de las superficies mediante limpieza al chorro de arena una vez finalizados los tramos en taller.
2) Aplicación en taller de las capas de imprimación y acabado.
3) Transporte, ensamble y montajes en obra.
4) Limpieza y preparación de las juntas no tratadas anteriormente y de las zonas que hayan sufrido deterioros en el transporte y/o montaje, mediante chorreado de arena o granallado.
5) Aplicación de las capas de imprimación y acabado de las superficies así tratadas.

Debido a las características del lugar en que se sitúa la obra, la protección anticorrosión de la estructura metálica se define de acuerdo con la Norma ISO 12944/2 para ambiente C4 de alta categoría de corrosividad.

Estos tratamientos de pintura a utilizar, así como el pretratamiento de las superficies de acero, se indican seguidamente en forma precisa.

El procedimiento propuesto para las superficies exteriores consiste en la utilización de un nuevo sistema de pintura bicapa en el que se emplea la pintura base de polisiloxano (silicio) que permite garantizar una vida útil de protección anticorrosiva de 20 años, antes de alcanzar un grado de corrosión Re3, según patrón fotográfico de la Escala Europea de Corrosión.

El proceso bicapa previsto puede efectuarse íntegramente en taller, llevando la estructura pintada a la obra. En la misma, tras los procesos de ensamblaje y soldeo, se puede proceder a parchear los empalmes con total sencillez y cualidad, ya que al estar empleando una protección de tipo inorgánico "inerte" basado en el silicio, no se aprecian en las zonas reparadas ningún tipo de distinción, brillo o cambio de tonalidad.

Para las superficies interiores cerradas, se prevé la utilización de una imprimación rica en zinc y capa de epoxi poliamida con hierro micáceo.

6.1.1.1 Ciclo de pintura para superficies exteriores

a) Aplicación de una capa de imprimación rica en zinc con espesor de película seca mayor o igual a 75 µm (micras).
b) Aplicación de una capa de acabado de polisiloxano con espesor de película seca mayor o igual a 125 µm (micras).

6.1.1.2 Ciclo de pintura para superficies interiores

a) Aplicación de una capa de imprimación rica en zinc con espesor de película seca mayor o igual a 75 µm (micras).
b) Aplicación de una capa de epoxi poliamida con alto contenido en sólidos con espesor de película seca mayor o igual a 125 µm (micras).

272.2. CONDICIONES DE LAS OPERACIONES DE PROTECCIÓN Y ACABADO

6.1.1.3 Procedimientos de aplicación

a) Limpieza al chorro de arena. Se limpiarán meticulosamente todas las superficies metálicas mediante chorreado con arena al grado 2.5 de la Norma Sueca SIS-055900/1967 ó ISO 8501-1, con un perfil de rugosidad RZ 30/50 µm (ISO 8503-1).

b) Antes de aplicar la capa de imprimación riza en zinc, se efectuará un "barrido" de las superficies con el fin de dejarlas limpias y corregir los posibles focos de óxido superficial que se hubiesen podido producir durante el transporte y almacenamiento de las piezas.

c) La aplicación de la imprimación se efectuará mediante pistola air-less, teniendo en cuenta que la temperatura sea igual o superior a 5ºC y la humedad relativa del aire menor del 85%.

En las zonas donde no se pueda efectuar la aplicación a pistola (ángulos, esquinas, fondos, etc.) se aplicará –a modo de calafateado– el producto mediante brocha.

En las zonas de cordones de soldadura efectuados tras el chorreado, deberán eliminarse, previamente a la aplicación de la imprimación, las aristas y dejar una superficie alisada mediante chorreado adicional o cualquier otro proceso que consiga dichas cualidades.

d) Los tiempos de secado antes de aplicar la capa de acabado deberán ser como mínimo los siguientes:

Con temperaturas de 30ºC	_____	3 horas
Con temperaturas de 20ºC	_____	4 horas
Con temperaturas de 10ºC	_____	6 horas

e) Previamente a la aplicación de la capa de acabado se deberá inspeccionar toda la superficie con el fin de comprobar que no se hayan formado sales de zinc solubles, ni que existan manchas de suciedad, grasa, aceite, etc. En caso de haberse producido tales manchas, se deberán limpiar las zonas afectadas mediante emulsiones activas apropiadas.

Si las piezas hubieran permanecido períodos largos a la intemperie una vez imprimadas, previamente a la aplicación de la capa de acabado se efectuará una inspección con el fin de detectar focos de oxidación locales producidos por golpes o daños mecánicos, debiendo repararse apropiadamente mediante la eliminación del óxido por barrido y aplicación posterior de capa de parcheo de imprimación epoxi rica en zinc con espesor de película seca mayor de 70 µm (micras).

f) Los tramos en taller vendrán, preferiblemente, con la capa de acabado aplicada.

Si no fuera así, en la imprimación de taller se marcarán las reservas en la zona de unión, y una vez efectuada la soldadura entre tramos se efectuarán las siguientes operaciones:

1) Limpieza por barrido y alisado posterior de los cordones.

2) Capa de imprimación epoxi rica en zinc con espesor de película seca de 75 µm (micras) aplicada mediante brocha.

g) La aplicación de la capa de acabado de polisiloxano se efectuará, dejando los tiempos de secado antedichos, mediante pistola air-less ajustando el tipo de boquilla y presión según la ficha técnica del producto empleado.

La temperatura durante la operación no será nunca inferior a 5ºC, ni la humedad relativa del aire superior al 85%.

Las 125 µm (micras) se aplicarán en una sola capa.

Los tiempos de manipulado posteriores antes de cargar las piezas deberán atenerse a los siguientes valores mínimos:

Temperaturas del ambiente 30ºC	_____	16 horas
Temperaturas del ambiente 20ºC	_____	24 horas
Temperaturas del ambiente 10ºC	_____	48 horas

272.3. REPINTADOS

La protección prevista no tiene límite de repintabilidad.

En los casos en que se decida llevar a cabo un repintado, se cumplirán los siguientes tiempos mínimos de secado antes de su aplicación:

Temperatura 30ºC	_____	3 horas
Temperatura 20ºC	_____	4,5 horas
Temperatura 10ºC	_____	9 horas

272.4. RETOQUES POR DAÑOS EN LA SUPERFICIE TRAS LA APLICACIÓN DEL ACABADO

Bien sea por daños mecánicos o por soldaduras en el montaje final, la protección podrá repasarse en la forma siguiente:

FCIA FACTORCIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

- Limpieza total de la superficie mediante chorreado o cepillado.
- Barrido de la zona dañada.
- Parcheo con película seca de 70 µm (micras) de protección con epoxi rica en zinc.
- Secado en las condiciones indicadas en 7.1.1.d.
- Acabado de 125 µm (micras) de polixiloxano aplicada mediante pistola.

Si se emplea rodillo, se deberá diluir un 5% de disolvente, de manera que no se aprecien los empalmes entre superficies aplicadas a pistola y las aplicadas a rodillo.

La aplicación del espesor de película a rodillo se efectuará en dos pasadas.

272.5. MEDICIÓN Y ABONO

No se producirá abono separado de las pinturas consideradas en este artículo, cuyo coste se considera incluido en las unidades de obra de las que forman parte.

6.2 ARTICULO 278 PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

El texto del artículo 278. PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS DEL PG-3/75 se sustituirá por lo indicado en la Orden Circular 325/97 T, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, sobre Señalización y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes, de 30 de Diciembre de 1.997, desarrollada en el artículo 700. MARCAS VIALES, del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7 CAPITULO VI. MATERIALES VARIOS

7.1 ARTÍCULO 280 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1. DEFINICIÓN

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

280.2. EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

280.4. RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

7.2 ARTÍCULO 281 ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.1. DEFINICIÓN

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

281.2. MATERIALES

Se utilizarán superplastificantes con los aditivos basados en melaminas y derivados de naftaleno, o los basados en los éter de policarboxílido en una proporción máxima del 2.7 %, para el hormigón de vigas pretensadas y losas postensadas, y en aquellos otros elementos estructurales en que así lo determine el Ingeniero Director.

De acuerdo con la EHE (art. 81) se considerará imprescindible la realización de ensayos previos de los aditivos en todos y cada uno de los casos en que se pretenda su utilización, muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Los aditivos al hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio que, señalado por el Ingeniero Director, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades y los efectos favorables y perjudiciales producidos sobre el hormigón.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

281.4. EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (0/00) con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm^3/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4%) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 259.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua / plastificantes o reductores de agua de alta actividad / superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua / plastificantes o reductores de agua de alta actividad / superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al 2% del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

Cloruro cálcico	≥ 94,0
Total de cloruros alcalinos	≤ 5,0
Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua	≤ 1,0

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

Cloruro cálcico	≥ 77,0
Total de cloruros alcalinos	≤ 2,0
Impurezas	≤ 0,5
Magnesio, expresado en cloruro magnésico	≤ 2,0
Agua	≤ 10,5

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

TABLA 281.1

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CONTENIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70 - 100	90 - 100
0,063	0 - 10	0 - 10

281.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

7.2.1.1 281.5.1 Certificación

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105°C± 3°C), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).

Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105°C± 3°C), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.

Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius (1.050°C ± 25°), según la norma UNE 83207.

Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.

Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.

Contenido de halogenuros totales, según la norma UNE 83 210.

Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.

Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.

Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.

Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.

Valor del pH, según la norma UNE 83 227.

Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, de acuerdo con los artículos 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

7.2.1.2 281.5.2 Envasado y etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65%) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80%) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7 RECEPCIÓN

El Director de las Obras solicitará el expediente donde figuren las características de los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes:

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).
- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RS_{fabricante} - 2 \leq RS \leq RS_{fabricante} + 2$$

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RI_{fabricante} - 3 \leq RI \leq RI_{fabricante} + 3$$

- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot PE_{fabricante} \leq PE \leq 1,02 \cdot PE_{fabricante}$$

- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot DA_{fabricante} \leq DA \leq 1,02 \cdot DA_{fabricante}$$

- Valor del pH. Deberá cumplir:

$$pH_{fabricante} - 1 \leq pH \leq pH_{fabricante} + 1$$

- Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos, deberá cumplir:

$$0,95 \cdot X(I)_{fabricante} \leq X(I) \leq 1,05 \cdot X(I)_{fabricante}$$

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquellos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (30/00), en el caso de aditivos sólidos.

- Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.
- En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:
  - Características organolépticas
  - Peso específico de los aditivos líquidos
  - Densidad aparente de los aditivos sólidos
  - Valor del pH

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del artículo 81.4 -y sus comentarios- de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

Normas de referencia en el artículo 281

UNE 83 206 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida de masa, a 105 más/menos 3 grados C, de los aditivos sólidos.

UNE 83 207 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida por calcinación a 1050 mas menos 25 grados C.

UNE 83 208 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del residuo insoluble en agua destilada.

UNE 83 209 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de agua no combinada.

UNE 83 210 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de halogenuros totales.

UNE 83 211 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de compuestos de azufre.

UNE 83 212 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de reductores (poder reductor).

UNE 83 225 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del peso específico de los aditivos líquidos.

UNE 83 226 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos sólidos.

UNE 83 227 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del ph.

UNE 83 259 Aditivos para hormigones, morteros y pastas: Determinación del contenido del aire ocluido.

UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.

UNE-EN-480 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo.

UNE-EN-934 Aditivos para hormigones, morteros y pastas.

7.3 ARTÍCULO 285 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

285.1. DEFINICIÓN

Se denominan productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc. que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares, como telas plásticas, papel impermeable, etc.

285.2. MATERIALES

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable, se determinará, a falta de una norma UNE específica para este material, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

285.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

285.4. EJECUCIÓN

7.3.1.1 285.4.1. Aplicación

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer período de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora desde la aplicación inicial.

7.3.1.2 285.4.2 Secado

Después de doce (12) horas de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

- Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita, y se expondrá a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius más menos uno (23°C±1°C) de temperatura, cincuenta y cinco más menos cinco por ciento (55%±5%) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro (4) horas.

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete (7) días después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

7.3.1.3 285.4.3 Dotación

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2), salvo justificación en contrario.

285.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

7.3.1.4 285.5.1. Certificación

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación, el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- pH, con tolerancia de más menos dos décimas (± 0,2), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UNE-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Toxicidad.

- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m^2), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

7.3.1.5 285.5.2. Instrucciones de uso

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

7.3.1.6 285.5.3. Envasado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

7.3.1.7 285.5.4. Capacidad de almacenamiento

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

7.3.1.8 285.5.5. Período de eficacia

A los efectos del presente Pliego, se considerará período de eficacia aquel durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del 60 %.

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado se determinará de acuerdo con el artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

285.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

7.3.1.9 285.6.1. Capacidad de retención de humedad

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

- Índice de protección: es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m^2), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.

- Coeficiente de eficacia: es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos (72) horas.

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 kg/m^2) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80 %).

Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro (24) horas.

7.3.1.10 285.6.2. Capacidad reflectante

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 %) del dióxido de magnesio.

285.7. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.5. cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados 285.4 y 285.6.

285.8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

Normas de referencia en el artículo 285

UNE 48 014 Ensayos de materiales empleados en la fabricación de pinturas y barnices. Contenido en fenoles de los benzoles y benzinas.

UNE 48 031 Espesor de película.

UNE 48 060 Reflectancia direccional (luz día) 45 grados.

UNE 48 076 Pinturas y barnices. Medida de la viscosidad aparente o consistencia. Método Krebs-Storner.

UNE 48 083 Pinturas y barnices. Conservación y estabilidad en el envase.

UNE 48 170 Agua, sin combinar, contenida en las pinturas.

UNE 48 301 Pinturas y barnices. Tiempos de secado al tacto y total.

UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.

UNE 135 200 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal: Marcas viales. Características y métodos de ensayo.

UNE-EN- ISO 3251 Pinturas y barnices. Determinación de la materia no volátil de pinturas, barnices y ligantes para pinturas y barnices.

INTA 160.433B Índice de acidez de revestimientos orgánicos.

MELC 12.134 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante radiación infrarroja.

MELC 12.135 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante cámara climática.

7.4 ARTICULO 289 MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

El texto del artículo 289. MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS DEL PG-3/75 se sustituirá por lo indicado en la Orden Circular 325/97 T, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, sobre Señalización y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes, de 30 de Diciembre de 1.997, desarrollada en el artículo 700. MARCAS VIALES, del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.5 ARTÍCULO 290 GEOTEXTILES

290.1. DEFINICIONES

Geotextil.- Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no-tejido.- Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujeteados
- Ligados térmicamente o termosoldados
- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (Agujeteados).- La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos ligados térmicamente.- La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente.- La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

Geotextil tricotado.- Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido.- Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la máquina).- Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (p.e. para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación.- La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (p.e. en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

290.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

7.5.1.1 290.2.1. Naturaleza del geotextil

7.5.1.1.1 290.2.1.1. Masa por unidad de superficie

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965

7.5.1.1.2 290.2.1.2. Espesor

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE ENV 964

7.5.1.1.3 290.2.1.3. Durabilidad

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en "tanto por ciento" de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE ENV 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Las normas de aplicación serán: UNE ENV 12224 para la resistencia a la intemperie; ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos; UNE ENV 12225 para la resistencia a agentes biológicos; UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis; y ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

7.5.1.2 290.2.2. Propiedades mecánicas

7.5.1.2.1 290.2.2.1. Resistencia a la tracción

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

7.5.1.2.2 290.2.2.2. Resistencia al punzonamiento estático

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

7.5.1.2.3 290.2.2.3. Resistencia a la perforación dinámica

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

7.5.1.2.4 290.2.2.4. Ensayo de fluencia

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según EN ISO 13431.

7.5.1.3 290.2.3. Propiedades hidráulicas

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad), según EN ISO 12958.
- Diámetro eficaz de poros 090 según EN ISO 12956

290.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto
- Identificación del rollo o unidad
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según EN 965
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

290.4 RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 160/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.5

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen, a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden

al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN 965), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE EN 918) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m^2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre

a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

290.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta, de acuerdo con el correspondiente precio de los Cuadros de Precios, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

290.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas o requisitos reglamentarios requeridos a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, en el caso de que dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, que les sean de aplicación, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras, así como por los Organismos españoles, públicos y privados, autorizados, conforme al Real Decreto 2200/1995 de diciembre, para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales.

NORMAS MENCIONADAS EN EL ARTÍCULO 290

UNE 40523	Textiles: Vocabulario de los geotextiles
ISO 10318	Vocabulario de geotextiles. (Cuando sea aprobada como EN ISO 10318 sustituirá a la norma UNE 40523)
UNE EN ISO 10319	Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas
UNE EN 964	Geotextiles y productos relacionados, determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1 : capas individuales
UNE EN 965	Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la masa por unidad de superficie
UNE ENV 12226	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad
UNE ENV 12224	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la resistencia a la intemperie
ENV ISO 12960	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método para determinar la resistencia a la degradación química.
ENV ISO 13438	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la resistencia a la oxidación.
UNE ENV 12225	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método para determinar la resistencia microbiológica mediante un ensayo de enterramiento en el suelo
UNE ENV 12447	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método para la determinación de la resistencia a la hidrólisis
UNE EN ISO 12236	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR). (ISO 9863_2: 1996)
UNE EN 918	Geotextiles y productos relacionados. Ensayos de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono)
EN ISO 13431	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la fluencia y rotura a tracción.
EN ISO 11058	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad normal al plano sin carga.

EN W 12958	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la permeabilidad en el plano.
EN ISO 12956	Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características del tamaño de poro.
UNE EN 963	Geotextiles y productos relacionados. Toma de muestras y preparación de las probetas para ensayo

7.6 ARTICULO 291 PINTURA SPRAY-PLASTICO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

291.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

291.2. COMPOSICIÓN

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

291.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico, permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

291.4. CARACTERISTÍCAS DE LA PELICULA SECA DE "SPRAY-PLASTICO"

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 3262 parte 1.

La película de spray-plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MELC 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

291.5. PUNTO DE REBLANDECIMIENTO

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90°C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM-B-28-58T.

291.6. ESTABILIDAD AL CALOR

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad, esto es, la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S+50°C) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM-B-28-58T. La disminución en luminancia usando una espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

291.7. SOLIDEZ A LA LUZ

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciseis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

291.8. RESISTENCIA AL FLUJO

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros (100 ± 5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23°C) no será mayor de veinticinco (25).

291.9. RESISTENCIA AL IMPACTO

Seis (6) de diez (10) muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

291.10. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

291.11. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte, según se define en el artículo 700. MARCAS VIALES del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

PARTE 3ª. EXPLANACIONES

9 CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES

9.1 ARTICULO 301 DEMOLICIONES

301.1. DEFINICIÓN

Las demoliciones consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como apoyos de líneas eléctricas existentes, firmes existentes etc, que obstaculicen la obra, o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

301.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

9.1.1.1 301.2.1. Demolición de construcciones

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El Ingeniero Director designará la profundidad de demolición de los cimientos o de los firmes, que como mínimo será de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del apoyo del terraplén o del fondo del desmonte.

9.1.1.2 301.2.2. Demolición de apoyos de líneas eléctricas

El corte y retirada de los apoyos de líneas eléctricas será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

9.1.1.3 301.2.3. Retirada de los materiales de derribo

Los materiales resultantes de la demolición de fábricas, edificios, firmes, etc, serán transportados a depósito o vertedero, según indique la Dirección de Obra.

301.3. MEDICIÓN Y ABONO

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

La demolición de edificaciones existentes se medirá y abonará por los metros cúbicos (m^3) aparentes, es decir, incluyendo huecos y macizos.

La demolición de firmes existentes se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, deducidos de la aplicación de un espesor medio a la superficie demolida en cada zona concreta.

La demolición de macizos de obras de fábrica y hormigón se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) de macizo realmente demolido. En los cuerpos de las obras de fábrica este volumen será el resultante de descontar al volumen exterior de la obra el volumen del hueco.

El corte a ras del hormigón de la cimentación, carga y transporte a vertedero de los apoyos de líneas eléctricas, se medirá y abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

Estas unidades de obra se abonarán a los precios que a tal efecto figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 301.010 ud Corte a ras de hormigón de la cimentación, carga y transporte a vertedero de apoyo de línea eléctrica de M.T. existente
- 301.012 ud Corte a ras de hormigón de la cimentación, carga y transporte a vertedero de apoyo de línea eléctrica de A.T. existente
- 301.041 m^3 Demolición de firme existente, incluso carga y transporte a vertedero
- 301.061 m^3 Demolición de macizos de obras de fábrica y hormigón, carga y transporte a vertedero

En ningún caso, será objeto de abono independiente el transporte a depósito o vertedero de los productos resultantes, por considerarse incluidos en las unidades de demolición correspondiente.

10 CAPITULO II. EXCAVACIONES

10.1 ARTICULO 320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

320.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación será no clasificada.

320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

10.1.1.1 320.3.1. Generalidades

El Contratista indicará al Director de las obras con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, a fin de requerir de éste la previa aprobación al sistema de ejecución a emplear.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los arcenes, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los planos, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en terraplén.

Durante todo el proceso se mantendrán perfectamente drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación por gravedad de las aguas de los posibles acuíferos cortados, canalizados por el perímetro de la excavación, evitando la saturación de los materiales removidos.

Si durante la ejecución de las obras se detectase la presencia de algún acuífero no reflejado en la fase de Proyecto, y en todos los casos en que el Ingeniero Director lo estime conveniente, el Contratista deberá realizar la investigación geotécnica, estudios, análisis y cálculos complementarios necesarios para decidir la solución adecuada para asegurar la estabilidad de los taludes definitivos.

Si como consecuencia de los métodos empleados, o de errores en la excavación, se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Ingeniero Director.

Además de evitar la inestabilidad de taludes, deslizamientos por descalce, etc, se evitarán daños a las estructuras existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, que designará y marcará los elementos que haya de conservar intactos.

Los taludes previstos en los distintos tramos de desmonte se confirmarán o modificarán a medida que progrese la excavación en función de las características del terreno, ateniéndose a lo que determine el Ingeniero Director.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura, de acuerdo con el Ingeniero Director. Antes de iniciar los trabajos, se comprobará junto con el Director, los emplazamientos de los posibles servicios afectados y si es preciso se preverá su desplazamiento. Si por falta de medidas previsoras, o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo.

Para evitar que se produzca desecación de los fondos de excavación realizados sobre materiales arcillosos, el Director de las Obras podrá ordenar que la excavación de la última capa de materiales se realice inmediatamente antes de la colocación de los materiales de la explanada intentando que, en el momento de colocar la primera capa, la humedad de los materiales del fondo de excavación sea lo más alta posible. En cualquier caso, es recomendable que las humedades óptimas alcanzadas en los fondos de excavación, una vez compactados, estén por encima de la del proctor de referencia entre uno y dos puntos.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Ingeniero Director.

10.1.1.2 320.3.4. Empleo de los productos de excavación

Los productos procedentes de las excavaciones que, según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el Apartado 330.3.1 del PG-3, puedan clasificarse como suelos "marginales-inadecuados" deberán retirarse a vertedero.

10.1.1.3 320.3.5. Tierra vegetal

La tierra vegetal una vez excavada se clasificará para su posterior empleo en la revegetación de taludes o su transporte a vertedero.

Los acopios de tierra vegetal, cuando vaya a tener una posterior utilización en revegetación, deberán ejecutarse utilizando máquinas que no compacten el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de estos almacenamientos será de 5 metros cuando hayan de ser de corta duración (un período de vegetación) y de 3 metros cuando la duración haya de ser mayor.

320.4. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m^3) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos. No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director, ni los metros cúbicos (m^3) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

En los precios de todas las unidades de excavaciones quedan incluidos el transporte a vertedero, lugar de acopio, o empleo, el canon de utilización de aquél, el refino de los taludes y todas las operaciones que sea necesario realizar para la correcta ejecución de las obras, aunque no se diga explícitamente en el precio. Las excavaciones que deban ser ejecutadas por bataches para evitar la inestabilidad de los taludes se abonarán al mismo precio que el de la excavación de la explanación.

Esta unidad se abonará al precio que figura, con este fin, en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 320.001 m^3 Excavación de desmonte mediante medios mecánicos convencionales y transporte a lugar de empleo o vertedero.
- 320.003 m^3 Excavación de desmonte mediante medios mecánicos convencionales de terraplenes provisionales de precarga y transporte a acopio intermedio.

Se entiende que el lugar de empleo comprende, en aquellos casos donde sea necesario, los acopios intermedios que sea preciso disponer, estando comprendido en el precio la posterior carga y transporte desde los acopios intermedios hasta el lugar de empleo definitivo del producto de excavación (excepto para la tierra vegetal a utilizar en revegetación, siembras, etc..)

10.2 ARTICULO 321 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

321.1. INTRODUCCIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos, según se define en el artículo 321 del PG-3, incluso los destinados a las cimentaciones.

También incluimos en este artículo las unidades de obra de zanjas para la instalación de las tuberías proyectadas en la reposición de servicios.

321.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Serán de aplicación las prescripciones del apartado 320.2 del Artículo 320 del presente Pliego.

321.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

10.2.1.1 321.3.1. Principios generales

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto por el mismo. En todas las excavaciones realizadas en laderas o taludes en que se produzca descalce de la roca, se considera de importancia la reducción del volumen excavado.

Por tanto, no se admitirán propuestas en el sentido de eliminar las protecciones a costa de tender los taludes de estas excavaciones.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras.

Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

La realización de la zanja se realizará en sentido ascendente de la pendiente, para dar salida al agua en el punto bajo, debiendo el contratista tomar las precauciones para evitar que la evacuación de las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas, debiendo realizarse los trabajos de evacuación cuando así se requiera.

Cuando se precise levantar el pavimento existente, se seguirán las indicaciones del Ingeniero Director, con conocimiento de éste.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Ingeniero Director de las obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

Las excavaciones no deberán permanecer abiertas más tiempo del estrictamente necesario.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.

Los excesos de excavación se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

Los rellenos que forman parte de las unidades de ejecución de zanjas para alojar tuberías de riego, deberán de cumplir las condiciones que se reseñan en el apartado correspondiente a cada relleno en este P.P.T.P.

10.2.1.2 321.3.2. Entibación

La responsabilidad de entibar corresponde al Ingeniero Jefe de la Obra del Contratista, la cual podrá ser impuesta por el Director de las Obras.

Las excavaciones de zanjas y pozos se realizarán con entibación cuajada en la totalidad de su profundidad.

En todas las entibaciones que el Ingeniero Director estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Ingeniero Director de las obras.

10.2.1.3 321.3.3. Drenaje

Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja.

10.2.1.4 321.3.4. Taludes

Los taludes de las zanjas quedan definidos en el Documento nº 2 "Planos".

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

10.2.1.5 321.3.5. Limpieza del fondo

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil longitudinal
- Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado
- Relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.
- La preparación del fondo de las excavaciones para cimientos, salvo cuando se trate de pozos de cimentación, requerirá las operaciones siguientes:
- Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado.

Saneo del cimiento incluyendo la homogeneización del substrato de apoyo. Esta operación se efectuará de acuerdo con el Ingeniero Director, que deberá dar su aprobación al saneo efectuado.

10.2.1.6 321.3.6. Empleo de los productos de excavación

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones, no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero. En todo caso, el Ingeniero Director fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas, para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

321.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) deducidos de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos en cada caso.

Las excavaciones en zanja que forman parte integrante de otras unidades de obra, no serán objeto de abono por separado.

Cuando sea preciso realizar entibaciones o agotamientos, éstos serán por cuenta del Contratista.

El transporte del producto sobrante a vertedero y, en su caso, el canon correspondiente de utilización está incluido en cada uno de los precios antes indicados.

En el abono se tendrán en cuenta los excesos inevitables y la profundidad realmente ejecutada, si han sido autorizados previamente por el Director de las Obras.

Esta unidad se abonará al precio que figura, con este fin, en el Cuadro de Precios del Proyecto.

- 321.001 m^3 Excavación de zanjas, pozos y cimientos en cualquier clase de terreno, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo, acopio intermedio o vertedero.

- 321.012 m^3 Excavacion de zanjas, pozos y cimientos en cualquier clase de terreno incluso carga y transporte a lugar de empleo, acopio intermedio o vertedero.

El precio queda incluida la entibación, así como todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

Las excavaciones de grandes superficies en planta, (tales como las correspondientes a saneos en apoyo de terraplén, alojamiento de estribos, cimentación de pilas y muros), cuya menor dimensión sea igual o superior a ocho metros (8 m), se abonarán al precio indicado en el Cuadro de precios para la excavación en vaciado de grandes superficies en cualquier clase de terreno:

- 321.002 m^3 Excavacion en vaciado de grandes superficies en cualquier tipo de terreno con agotamiento de agua, carga y transporte a vertedero.

11 CAPÍTULO III. RELLENOS

11.1 ARTÍCULO 330 TERRAPLENES

330.1 DEFINICION

Este artículo se refiere a aquellos rellenos tipo terraplén construidos con materiales procedentes de la propia excavación y de canteras legalizadas que, simplificadamente, se denominarán" suelos".

La ejecución de rellenos tipo terraplén incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del relleno tipo terraplén.

- Extensión de una tongada

- Humectación o desecación de una tongada.

- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas operaciones se realizarán las veces que se consideren necesarias.

Los materiales a emplear en la formación del relleno tipo terraplén, cumplirán las características que se definen en el apartado 330.3. Su empleo se realizará en zonas de tales dimensiones que permitan de forma general la utilización de maquinaria de elevado rendimiento

330.2 ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLEN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cinco zonas siguientes, cuya geometría se define en el proyecto:

- **Coronación**: situada directamente debajo del firme, está integrada por las capas de asiento del firme en las que se emplearán suelos seleccionados y adecuados de acuerdo con la disposición y espesores definidos en el Documento nº 2.- Planos.

- **Núcleo**: es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre la coronación, los espaldones y el cimiento.

- **Cimiento:** es la parte del relleno que se encuentra por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer una excavación adicional para mejorar el apoyo del mismo. También se incluyen formando parte del cimiento las dos primeras tongadas situadas inmediatamente por encima del nivel del terreno natural.

- **Espaldón:** es la parte exterior de algunos rellenos, construida con materiales de mayor resistencia que el núcleo. La cara exterior coincide con el talud externo del relleno.

- **Relleno en trasdós de placas prefabricadas:** se localiza en la zona de colocación de los flejes de las placas prefabricadas, de acuerdo con las dimensiones definidas en el Documento nº 2. Planos.

330.3 MATERIALES

300.3.2 Suelos

330.3.2.1 Criterios generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán materiales provenientes de canteras legalizadas próximas a la zona.

En principio, será utilizable cualquier material que, de acuerdo con las prescripciones impuestas por el PG-3, cumpla las condiciones básicas siguientes:

- Que sea posible su puesta en obra en condiciones adecuadas.

- Que la estabilidad de la obra quede asegurada

- Que las deformaciones postconstructivas que se produzcan sean tolerables a corto y largo plazo para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

330.3.2.2 Características de los materiales

330.3.2.2.1 Clasificación

Será de aplicación el apartado 330.3.1. del PG-3/75, con las modificaciones de la O.C. 326/00 en su artículo 330.

330.5. EMPLEO

Se definen, a continuación, las disitintas partes de la que se componen los terraplenes y las calidades de los materiales a emplear.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

11.1.1.1 330.5.1. Cimiento

Con el fin de mejorar el apoyo de los rellenos en las zonas de suelos y permitir el drenaje del apoyo en presencia de agua, en el intervalo de la traza comprendido entre los p.p.k.k. 0+000- 0+380 y 0+972-1+238 se recomienda disponer un cimiento constituido por pedraplén sano de cantera, en una potencia del orden de 1.70 m o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del terraplén, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro. Este cimiento se rematará con 30 cm de suelo seleccionado dispuestos con un geotextil separador entre el pedraplén y esta capa.

Estas recomendaciones son trasladables a los viales secundarios adyacentes a los tramos definidos.

En zonas con drenaje deficiente, se prescriben especialmente los materiales tipo todo-uno sano para la constitución de cimiento (como mínimo deberán ser suelos de tipo adecuado o seleccionado).

La compactación deberá ser la necesaria para alcanzar una densidad del noventa y cinco por cien (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

11.1.1.2 330.5.2. Núcleo

Se podrán emplear suelos tolerables, adecuados o seleccionados con CBR igual o superior a 3, en los rellenos tipo terraplén. Al contarse con un volumen importante de relleno para suelo reforzado y proceder los materiales de cantera, las calidades serán de tipo adecuado o seleccionado.

La compactación deberá ser la necesaria para alcanzar una densidad del noventa y cinco por cien (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

11.1.1.3 330.5.3. Coronación de rellenos y fondos de desmonte

Las capas situadas en la coronación de los rellenos, se efectuarán con suelo seleccionado con índice CBR > 20.

La compactación deberá ser la necesaria para alcanzar una densidad del cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Los espesores de las capas serán de veinticinco (25) centímetros cada una, hasta completar el espesor total de la coronación, de cincuenta (50) centímetros.

Si durante la ejecución de la obra se detectase en algún fondo de excavación un suelo de características inferiores a las previstas en proyecto, el contratista deberá realizar la sobreexcavación y sustitución por suelo adecuado que fuese necesaria para conseguir la categoría de cimiento proyectada.

11.1.1.4 330.5.4. Relleno en trasdós de placas prefabricadas

Los materiales a emplear en el relleno en trasdos de paramentos de suelo reforzado deberán cumplir las características indicadas en el artículo 660 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Sin perjuicio de lo anterior, se utilizarán materiales con características de suelo adecuado, procedentes de cantera. La compactación deberá ser la necesaria para alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Se realizará una propuesta sobre los materiales de relleno de acuerdo con las prescripciones del fabricante de las placas prefabricadas, que deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

330.6. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

11.1.1.5 330.6.1. Terraplenes con suelos convencionales

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

330.8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

11.1.1.6 330.8.1. Terraplenes con suelos si tratamiento previo

11.1.1.7 330.8.1.1. Preparación de la superficie de asiento del relleno tipo terraplén

Antes de iniciar la construcción de los rellenos tipo terraplén sobre el terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 de este Pliego, el desbroce del citado terreno. Se eliminará la capa de tierra vegetal.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir el cimiento apropiado, en la extensión y profundidad especificada en los planos.

Se captarán y conducirán al exterior del relleno los posibles manantiales o filtraciones de agua que puedan observarse en la superficie de apoyo de los rellenos.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno, se escarificará éste, hasta una profundidad de treinta centímetros (30 cm) y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, que figuran en el Artículo 302 de este Pliego y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del relleno, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

En los terrenos con pendiente transversal al eje de la autovía superior al 15%, para asegurar un apoyo adecuado de los rellenos, se construirán bermas horizontales de ancho mínimo 3 m. Las bermas se limitarán al área ocupada por el talud de aguas abajo.

En las vaguadas atravesadas por el trazado, sobre las que se proyecta la construcción de rellenos, se realizará un drenaje de fondo de vaguada de acuerdo con las dimensiones y características señaladas en el Documento nº 2.- Planos.

Las transiciones de desmonte a relleno, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo del relleno hasta conseguir una pendiente no mayor de 1V: 2H, que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos 1,0 m.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir a un mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

11.1.1.8 330.8.1.2. Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del relleno, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Este espesor no excederá de treinta centímetros (30 cm).

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de la Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente hasta que no cumpla las condiciones exigidas.

Los rellenos sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 2% y máxima del 4%, con un punto alto coincidiendo con el eje de la autovía y pendiente hacia uno y otro lado del relleno, con objeto de facilitar las mediciones de la inclinometría horizontal.

Deberá preverse la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas y de bajantes provisionales extensibles que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del relleno, así como la adopción de medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía (erosionante o depositadora de sedimentos).

Los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno quede debidamente compactado para lo cual, se deberá recurrir, entre otros, a alguno de los procedimientos siguientes:

- Compactar una franja de una anchura mínimo de 2 m desde el borde del talud en tongadas más delgadas y mediante maquinaria ligera apropiada.

Dar un sobreancho a la tongada del orden de 1 m, que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud empleando el material sobrante donde proceda.

En general, el contenido de humedad de los materiales excavados es menor que el óptimo de compactación por lo que será preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto. Esta operación se efectuará humectando uniformemente los materiales bien en las zonas de procedencia, bien en acopios intermedios o bien en la tongada.

En los casos especiales en que la humedad natural de material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas; pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

11.1.1.9 330.8.1.4. Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los rellenos ejecutados con suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados se considerarán compactados adecuadamente cuando su densidad después de la compactación no sea inferior a la establecida seguidamente.

- Coronación de rellenos y fondo de desmontes

  En la capa de explanada mejorada se exigirá el cien por cien (100%) de la máxima densidad de compactación obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

- Núcleo y Cimientos

  La densidad obtenida después de la compactación alcanzará como mínimo el noventa y cinco por cien (95%) de la máxima obtenida en ensayos de compactación Proctor Modificado, para suelos tolerables, adecuados y seleccionados.

- Relleno en trasdós de placas prefabricadas

  La densidad obtenida después de la compactación alcanzará el noventa y cinco por cien (95%) de la máxima obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado, para el cuerpo de relleno y el cien por cien (100%) para la coronación.

La determinación de la máxima densidad seca se hará según la norma de ensayo NLT-107/72.

Los suelos clasificados como tolerables y adecuados se compactarán con una humedad próxima a la del ensayo Próctor Modificado (-2%, +1%).

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los rellenos tipo terraplén, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del relleno.

11.1.1.10 330.8.3. Control de compactación

11.1.1.10.1 330.8.3.1 Generalidades

Tendrá por objeto comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad y humedad establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto o por la Dirección de las Obras.

Se efectuará mediante el método de "Producto Terminado", a través de suficientes medidas "in situ" de la densidad y humedad del relleno compactado que se compararán con los correspondientes ensayos de laboratorio (identificación, Proctor). En circunstancias especiales, el Director de la obra podrá prescribir, además, ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, deformabilidad, expansividad, colapso).

Las operaciones y secuencias de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas se definirán en bandas de ensayo previas al empleo de cada grupo de materiales de características similares (de acuerdo con lo establecido en el apartado 330.8.3.2). Se efectuará al menos una banda de ensayos por cada grupo.

11.1.1.10.2 330.8.3.2. Ensayos de referencia

En el sistema usual del control mediante ensayos Proctor de referencia se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que la desviación típica de la densidad sea menor que 0,05 t/ m^3 y la desviación típica de la humedad óptima sea inferior al 1%.

Para los materiales procedentes de la excavación de los desmontes de la traza se considera como ensayo de referencia para la compactación el ensayo Proctor Modificado.

Para estimar los valores medios de la densidad máxima y la humedad óptima, así como sus dispersiones, se realizarán al menos tres ensayos de compactación por cada grupo de materiales.

El volumen de cada uno de esos grupos será suficientemente elevado (mayor que 20.000 m^3); en caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

11.1.1.10.3 330.8.3.3. Medidas de densidad y humedad

Para medir la densidad podrán emplearse procedimientos de sustitución para obtener el peso y volumen de una porción del relleno compactado, o métodos nucleares con isótopos radioactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución.

El número de determinaciones "in situ" de densidad y humedad no será inferior a los indicados en el apartado 330.6. del PG-3.

11.1.1.10.4 330.8.3.4. Análisis de los resultados de control

Las determinaciones de densidad y humedad "in situ" se compararán con las curvas de compactación, obtenidas en laboratorio, correspondientes a los suelos de préstamo más típicos.

Se efectuará un análisis estadístico del conjunto de los resultados que pondrá de manifiesto la tendencia general de la compactación y permitirá actuar en consecuencia sobre el procedimiento de ejecución.

A título orientativo se considera bien compactada una zona cuya desviación típica de densidad sea inferior a la correspondiente al ensayo Proctor de referencia.

Del mismo modo se considera bien humectada una zona cuando su humedad media esté dentro del rango especificado y su desviación típica de humedad sea inferior a la del ensayo Proctor de referencia.

11.1.1.10.5 330.8.3.5. Aceptación de la compactación

El contenido de humedad de las capas compactadas podrá no ser causa de rechazo salvo cuando se empleen suelos con características expansivas o colapsables.

Las zonas mal compactadas podrán ser recompactadas o rechazadas según sea o no previsible su mejora.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia de situaciones inaceptables.

330.9. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

330.10. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se medirán por metros cúbicos (m^3), realmente ejecutados, deducidos en obra por diferencia entre los perfiles transversales tomados antes y después de ejecutarse los mismos. El abono se realizará a los precios generales que, a tal fin, figura en los Cuadros de Precios:

- 330.113 m^3 Extensión, humectación y compactación de terraplén con suelo selecionado o adecuado cbr>10 procedente de cantera o préstamo legalizado, incluso refino de taludes.

- 330.114 m^3 Extensión, humectación y compactación de terraplén provisional para precarga.

11.3 ARTÍCULO 331 PEDRAPLENES

331.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 de este artículo, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye el pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluyen de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén que se define en el apartado 331.3 de este artículo.

331.2 ZONAS DEL PEDRAPLÉN

En los pedraplenes se distinguirán las siguientes zonas:

- Transición: Formada por la parte superior del pedraplén, con un espesor de dos (2) tongadas y como mínimo de un metro (1 m), a no ser que en el Proyecto se indique expresamente otro valor.
- Núcleo: Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la zona de transición.
- Cimiento: Formada por la parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno preexistente o superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m) o la máxima altura libre desde la superficie de apoyo hasta la zona de transición del pedraplén, cuando dicha altura libre fuera inferior a un metro (1 m).
- Espaldones: Son las partes exteriores del relleno que ocasionalmente constituyen o forman parte de los taludes del mismo.
- Zonas especiales: Son zonas del pedraplén con características especiales, tales como zonas inundables, etc. De existir, el Proyecto deberá fijar sus características y dimensiones.

331.3 CORONACIÓN DE PEDRAPLENES

Se entiende por coronación la zona comprendida entre la transición del pedraplén y la superficie de la explanada. Sus dimensiones y características serán las definidas en el artículo 330, «Terraplenes» de este Pliego para la coronación de terraplenes.

331.4 MATERIALES

331.4.1 Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación. Excepcionalmente, los materiales pétreos podrán proceder también de préstamos.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

331.4.2 Calidad de la roca.

En general, serán rocas adecuadas para pedraplenes las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables frente a la acción de los agentes externos y, en particular, frente al agua.

Se consideran rocas estables frente al agua aquellas que, según NLT 255, sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al 2 por 100 (2 %).

También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según NLT 260, para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para pedraplenes, cuando así lo aconseje la experiencia local.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

331.4.3 Granulometría.

El material para pedraplenes deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por cien (30 %).

El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por cien (10 %).

El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm) y como máximo de novecientos milímetros (900 mm).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

La curva granulométrica total una vez compactado el material se recomienda que se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
220	50 -100
55	25 - 50
14	12,5- 25

331.4.4 Forma de las partículas.

El contenido de peso de partículas con forma inadecuada será inferior al 30 por 100. A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$\frac{L+G}{2} \geq 3E$$

donde:

L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes

a la partícula.

G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar

la partícula.

E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes

a la partícula.

Los valores de L, G, y E, no deben ser necesariamente medidos en tres direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al 30 por 100 sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

331.5 EMPLEO

331.5.1 Empleo de los materiales pétreos.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, definirá los lugares concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

En la capa de transición se utilizarán materiales cuya granulometría esté dentro del huso recomendado en el apartado 331.4.3 de este artículo.

331.5.2 Eliminación de materiales inadecuados al excavar.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial alterada que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes, aunque pueda utilizarse para formar otro tipo de rellenos.

Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

331.6 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de transporte, extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y del Proyecto, y deberán asimismo ser aprobados expresamente por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista.

331.7 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

331.7.1 Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo pedraplén.

Si el relleno tipo pedraplén se va a construir sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, «Desbroce del terreno» y 320, «Excavación de la explanación y préstamos» de este Pliego, el desbroce del citado terreno. En función de la necesidad de su utilización posterior, se eliminará la capa de tierra vegetal y se procederá a su almacenamiento en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.

Sin embargo, el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego podrán eximir la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo pedraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo pedraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras definirán su posible conservación.

En los casos que sean indicados en el Proyecto, se extenderán materiales granulares gruesos o geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo pedraplén, se escarificará esa zona de apoyo, de acuerdo con lo previsto en Proyecto y en el artículo 302, «Escarificación y compactación » de este Pliego. Se compactará con las condiciones exigidas para el cimiento del relleno tipo pedraplén, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Si el relleno tipo pedraplén debe construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en el artículo 303, «Escarificación y compactación del firme existente» de este Pliego. En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material del antiguo relleno cuya remoción sea necesaria es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para éste, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario será transportado a vertedero.

Cuando el relleno tipo pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo pedraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material que tenga un comportamiento aceptable bajo dicha acción (erosión, expansión y colapso, etc.).

Las transiciones de desmonte a relleno tipo pedraplén tanto transversal como longitudinalmente, se realizarán de la forma más suave posible, según lo indicado en el Proyecto o, en su defecto excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m), o el espesor de dos (2) tongadas.

En los rellenos tipo pedraplén situados a media ladera, si las condiciones de estabilidad lo exigen, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme.

Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y, especialmente, en las medias laderas donde, a corto o largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar en planta y profundidad las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie del terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de dicha superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

331.7.2 Excavación, carga y transporte del material.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuadas para su empleo en pedraplenes, con arreglo a este artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan formas o dimensiones inadecuadas, según indique el Director de las Obras.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

331.7.3 Extensión de las tongadas.

Una vez preparada la base de apoyo del relleno tipo pedraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y salvo autorización expresa del Director de las Obras, a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a un metro treinta y cinco centímetros (1,35 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material. En casos especiales podrá regarse el pedraplén con agua a presión, siempre que el Director de las Obras lo considere conveniente.

Los rellenos tipo pedraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4 por 100, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá a la construcción de caballones en los bordes de las tongadas, que conduzcan las aguas hacia bajantes provisionales que controlen las aguas de escorrentía, así como a la adopción de las medidas protectoras del entorno frente a la acción de esta agua de escorrentía, erosiva o sedimentaria, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras.

Salvo prescripciones en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte del material y extensión del mismo operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo pedraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se compactará una franja de una anchura mínima de dos metros (2 m) desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. A propuesta del Contratista, siempre que el Director de las Obras dé su aprobación, podrá sustituirse el método anterior por el de dotar al pedraplén de un sobreancho, de uno o dos metros (1 ó 2 m), que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada. Este sobreancho no será de abono. Podrá utilizarse asimismo cualquier otro procedimiento que establezca el Proyecto o apruebe el Director de las Obras.

331.7.4 Compactación.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el apartado 331.7.5 de este artículo.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

Las zonas de trasdós de obras de fábrica, zanjas y aquellas, que por su reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados y se estará a lo expuesto en el artículo 332, «Rellenos localizados» de este Pliego.

331.7.5 Puesta a punto del método de trabajo.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras el control de construcción de un pedraplén consistirá en un control de procedimiento que permita comprobar el método de construcción del relleno.

El Contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en este Pliego. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.

- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.

- Método de extensión.

- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.

- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m3), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado. Se harán como mínimo dos (2) tongadas de diez metros (10 m) de anchura.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m3). Se efectuarán al menos tres (3) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada tendrán un volumen mínimo de cuatro metros cúbicos (4 m3), una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m2) una dimensión mínima en planta superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del árido. Se controlarán las deformaciones superficiales del pedraplén, mediante procedimientos topográficos, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media y la porosidad del material compactado.

La porosidad del pedraplén experimental compactado ha de ser menor del treinta por ciento (n ‹ 30 por 100). Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo cuatro (4).

El asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al 1 por 100 del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

También se podrá controlar el comportamiento del material en el pedraplén experimental mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el Director de las Obras, tales como:

- Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a cinco (5) veces el tamaño máximo del material del pedraplén experimental. Los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.
- Ensayo de huella según NLT 256, siempre que la superficie del pedraplén experimental lo permita. En este caso los valores máximos admisibles de la huella serían de tres milímetros (3 mm) para la zona de transición y de cinco milímetros (5 mm) para el resto del pedraplén. El Director de las Obras en función de los resultados del pedraplén experimental podrá prescribir unos valores admisibles de huella inferiores a los indicados.
- Técnicas geofísicas de ondas superficiales con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

En el caso de pedraplenes no se deben usar los métodos nucleares de medida de densidad y humedad, pues el tamaño de las partículas sólidas y los poros así lo aconseja.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

331.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongada afectado por el paso del tráfico.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la posibilidad de lluvia y su influencia antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

331.9 Tolerancias de las superficies acabadas

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas con precisión centimétrica, situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo al Proyecto, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.

Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con tamaño máximo según se especifica en el apartado 331.4.3 de este artículo.

331.10 Medición y abono

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del pedraplén.

- 331.001 m^3 Extensión y compactación de relleno tipo pedraplen todo uno con productos procedentes de préstamos.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m3) de pedraplén, el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de productos pétreos adecuados.

La coronación del pedraplén se considerará incluida en la unidad de terraplén.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Normas de referencia en el artículo 331

NLT 255 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.

NLT 256 Ensayo de huella en terrenos.

NLT 260 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad.

NLT 357 Ensayo de carga con placa.

11.4 ARTICULO 332 RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. DEFINICIÓN

Esta unidad incluye la ejecución de los rellenos que se señalan en los planos, situados generalmente en los espacios sobrantes de las excavaciones en cimientos, y en torno a los tubos de hormigón para obras de drenaje, o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Se incluyen también dentro del alcance de esta unidad los rellenos impermeables en bermas de las plataformas de los viales proyectados y los rellenos de los saneos efectuados en apoyos de terraplenes cuando éstos tengan pequeñas dimensiones para el empleo de maquinaria de compactación convencional.

No se consideran dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica filtrante.

332.2. MATERIALES

Los suelos adecuados y seleccionados a emplear en rellenos localizados deberán cumplir las condiciones que se establecen para los mismos en el artículo 330 de este P.P.T.P.

Los rellenos para impermeabilización de bermas estarán constituidos por suelos cuyo cernido, o material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, sea superior al veinticinco por ciento en peso (# 0,080 > 25%), bien de tipo tolerable —con un contenido de sales solubles, incluido el yeso, inferior a dos décimas porcentuales (0,2%)—, adecuado o seleccionado.

Los rellenos realizados con suelos procedentes de la propia excavación de las zanjas no deberán contener tierra vegetal ni tamaños superiores a tres (3) centímetros.

El relleno de las zanjas proyectadas para mejorar las condiciones de drenaje de desmontes o en los saneos previstos en algunas zonas de apoyo de terraplenes, se realizará con material granular, con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

El relleno inferior de las zanjas proyectadas donde se alojan tuberías de drenaje o reposiciones de servicios se realizará con arena silícea, si se indica así en planos. La arena estará exenta de arcilla, margas y otros materiales extraños, debiendo realizarse la compactación por medios que no dañen o alteren, en el momento de la ejecución, la sección de la tubería que alojan.

Las zonas establecidas como saneos, se rellenarán con materiales con características de suelo "tolerable".

332.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será obligatoria la aportación de maquinaria para extendido, humectación y compactación adecuada a las exigencias del relleno en este Pliego.

El equipo de trabajo será aprobado por la Dirección de la obra.

332.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se atendrá, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

11.4.1.1 332.4.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.
Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

11.4.1.2 332.4.2. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm). No obstante, la Dirección de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

En todos los rellenos que se encuentren dentro de la infraestructura de la explanación, la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior a indicada para el núcleo de los rellenos tipo terraplén que resulta ser del noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En los rellenos localizados de zanjas con suelo seleccionado, la densidad mínima alcanzada después de la compactación no será menor del noventa y cinco (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado excepto en coronación del relleno donde se compactará hasta alcanzar una densidad del 100% de la densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Modificado.

En los rellenos para impermeabilización de bermas la densidad mínima alcanzada después de la compactación no será menor del noventa (90%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

332.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m^3), deducidos sobre planos y se abonarán al precio que, a tal fin, se ha incluido en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 332.001 m³ Rellenos localizados con productos procedentes de la excavación, incluso compactación, totalmente terminado.
- 332.002 m³ Relleno localizado, con suelo seleccionado procedente de cantera o préstamo legalizado, incluso compactación.
- 332.003 m³ Relleno localizado con suelo selccionado o adecuado CBR>10, procedente de cantera o prestamo legalizado, incluso compactación.
- 332.008 m³ Relleno localizado, humectado y compactado con arena procedente de cantera o préstamo legalizado.

En los precios se incluyen los costos de extracción, selección y aportación del material, la compactación y apisonado de los rellenos, el refino de la superficie superior de la zanja y el transporte de los productos sobrantes al lugar de empleo o vertedero.

Los rellenos localizados en zanja que forman parte integrante de otras unidades de obra, no serán objeto de abono por separado.

Normas de referencia en el artículo 332

UNE 10 3501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.

UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice CBR de un suelo.

11.5 ARTICULO 339 PLAN DE AUSCULTACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE TIERRA

339.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

11.5.1.1 339.1.1. Definición

El objeto del presente artículo es definir las condiciones para la auscultación de rellenos, como medio de control de su comportamiento en las secciones que se indiquen en el proyecto o según instrucciones de la Dirección de Obra.

El plan de auscultación definitivo deberá ser presentado por el Contratista para la aprobación del Director de Obra, quién podrá decidir su modificación o ampliación a otros rellenos y desmontes.

La tabla que sigue resume las secciones de auscultación y los elementos a disponer.

SECCION	Células de asiento	Hitos de nivelación	Piezómetros c. vibrante
0+340	2	3	2
0+378	2	3	2
0+980	2	3	2
1+040	2	3	2

11.5.1.2 339.1.2. Condiciones generales

Se medirán los asientos en las secciones fijadas, mediante la instalación de distintos elementos que serán: células hidráulicas, piezómetros e hitos de nivelación, en los lugares indicados lugares indicados por el plan de auscultación previamente aprobado.

El proceso de lecturas será regular y adaptado a la programación de obra establecida por el Contratista, que deberá presentar un Plan de Seguimiento que incluirá la previsión de instalación de equipos y la programación de campañas de lectura. Como mínimo, se realizará una medida semanal de toda la instrumentación colocada, durante los dos primeros meses desde el inicio de la construcción del relleno, debiendo por otra parte disponer de al menos una lectura al completar cada incremento de 3 m de altura. Desde la terminación del relleno hasta el acabado del mismo, la frecuencia de medida se adaptará a la evolución de las mediciones efectuadas. Una vez acabado el firme se preverá al menos una medida trimestral durante un periodo de 2 años. El contratista facilitará las lecturas a la Dirección de Obra y realizará un informe detallado que incluya los análisis de las mismas y la propuesta de actuaciones necesarias cada 10 m de altura del relleno como máximo.

339.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para el control del comportamiento de los rellenos durante el periodo de ejecución se aplicarán los siguientes controles:

- Control de asientos y deformaciones

  Se llevará a cabo mediante hitos para nivelación superficial y células hidráulicas de asientos.

  Los hitos consistirán en una arqueta metálica o de hormigón con un clavo de nivelación con anclaje incorporado. Se situarán en superficie según itinerarios longitudinales al relleno, en coronación y taludes.

  Se procurará no separar los hitos entre sí más allá de 20 m, con objeto de preservar la calidad de la medición.

  Las células hidráulicas se instalarán a las alturas del relleno indicadas en planos. Los datos obtenidos de estas células se registrarán en paneles ubicados en casetas de control.

- Control de presiones intersticiales

  Se medirá mediante piezómetros de cuerda vibrante.

339.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las distintas unidades de obra integradas en el presente artículo se medirán y abonarán según los criterios siguientes:

Los hitos de control topográfico en acero inoxidable para mediciones de precisión, incluida en arqueta metálica con tapas, se abonarán por unidades (ud) realmente instaladas.

Los piezómetros de cuerda vibrante y las células presiométricas también se abonarán por unidades (ud) realmente instaladas.

Los informes de mediciones y auscultación se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas, una vez obtenido el visto bueno del Director de las obras.

El abono de cada una de estas unidades de obra se realizará según los precios específicos que, a tal fin, figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 339.001 ud Hito de control topográfico, totalmente colocado.
- 339.002 ud Piezómetro de cuerda vibrante para control de rellenos de obra, totalmente colocado.
- 339.003 ud Célula hidráulica para control de rellenos de obra, totalmente colocado.
- 339.004 ud Caseta de control para instrumentación y auscultación de rellenos de obra, totalmente equipada y colocada.
- 339.005 ud Informe de mediciones y auscultación, todo incluido

12 CAPITULO IV. TERMINACIÓN

12.1 ARTICULO 340 TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

340.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

340.3 TOLERANCIAS DE ACABADO

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

340.4 MEDICIÓN Y ABONO

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

- 340.011 Extensión, humectación y compactacion de coronación de rellenos y fondos de desmonte con suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera o préstamo legalizado, incluso refino de taludes.

Normas de referencia en el artículo 340

NLT 334. Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros estática o rodante.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

13 PARTE 4ª. DRENAJE

14 CAPITULO I. CUNETAS

14.1 ARTICULO 400 CUNETAS

400.1. DEFINICIÓN

Este artículo se refiere al revestimiento de hormigón de determinados tramos de cunetas que así se proyectan, cuya excavación, nivelación y perfilado se incluye en el Artículo 402.

También se incluye en este artículo las cunetas de guarda en desmonte y pie de terraplén.

Se han proyectado revestidas de hormigón las siguientes cunetas:

- Cunetas laterales en pie de desmonte en viales.
- Cunetas de guarda en desmonte y de pie de terraplén.

En el Documento nº2 se definen los tipos y dimensiones de las cunetas que aquí se consideran.

El hormigón a emplear será del tipo HM-20 en las cunetas.

400.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de cada una de estas unidades incluye las siguientes actividades:

- Excavación y transporte en la cuneta de guarda y pie de terraplén
- La preparación y nivelación de la superficie de asiento.
- El hormigonado y su puesta en obra.
- El acabado superficial del hormigón.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

400.3. MEDICIÓN Y ABONO

Todas las cunetas se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, y se abonarán a los precios incluidos en los Cuadros de Precios para cada de estas unidades:

- 400.002 m Cuneta de guarda de 0,40 m de profundidad en desmontes y pies de terraplén, totalmente terminado.
- 400.016 m Revestimiento de hormigón de cuneta de pie de desmonte de 0,5m de profundidad y 1,75m de anchura, totalmente terminado.

En la medición y abono de las cunetas de guarda y de pie de terraplén se encuentra incluida la excavación y perfilado para la formación de las mismas, debiendo cumplir los requisitos definidos para estas operaciones en el artículo 402.

15 CAPITULO II. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

15.1 ARTICULO 410 ARQUETAS DE DESAGÜE Y DE REGISTRO

410.1. DEFINICIÓN

Este artículo es de aplicación a los pozos y arquetas cuyos detalles se recogen en los planos de drenaje.

También es de aplicación a los pates, rejillas de acero y tapas de fundición de las arquetas utilizadas en la reposición de las líneas eléctricas y de saneamiento.

410.2. MATERIALES

La arqueta y boquilla proyectada en el drenaje queda definida por:

- Hormigón de limpieza HM-10, incluido en el artículo 610 del presente pliego.
- HM-25 en solera y alzados armados, incluido en el artículo 610.
- Acero B-500S en el armado de la solera y alzados de la misma, incluido en el artículo 600.
- Encofrado, incluido en el artículo 680.
- Excavación y posterior relleno perimetral con suelo seleccionado de la propia excavación, incluido en el articulo 332.

En los pozos de registro las formas, dimensiones y materiales quedan definidos en el documento nº 2 "Planos".

En los pozos de registro proyectadas para el saneamiento se empleará:

- Hormigón HM-20 en soleras, incluido en el artículo 610.
- Hormigón HA-25 en alzados, también incluido en el artículo 610.
- Anillos prefabricados de hormigón en masa, con un diámetro interior de 120cm.
- Embocadura troncocónica prefabricada de hormigón en masa.
- Tapas y cercos de fundición dúctil. De sección circular, formarán un conjunto cerco/tapa con sistema de articulación y con soporte elástico de insonorización. Cumplirán la normativa UNE EN 124 y serán de la clase D-400. Carecerán de orificios de ventilación.
- Relleno perimetral con suelo seleccionado de la propia excavación, incluido en el artículo 332.
- Mortero para unión de piezas prefabricadas, incluido en el artículo 611.
- Pates de polipropileno, distribuidos entre ellos a una distancia de 0,30 m.

Cada uno de los materiales (hormigones, rellenos, tapas y cercos, etc.), así como excavaciones, encofrados y la ejecución de cada una de las unidades que las constituyen, deberán cumplir con los artículos, específicos para cada una de ellas, que se recogen en este Pliego.

Las arquetas y pozos de registro dispondrán de pates de acero protegidos con polipropileno, de D= 3 cm cuando así se indique en el Documento nº 2 "Planos".

410.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y pozos de registro proyectados en reposiciones se medirán y abonarán según las unidades de obra que las constituyen.

Tanto los pates empleados en las obras proyectadas para reposición de servicios como los utilizados en las arquetas y pozos de registro en la obra se medirán por unidades (ud) realmente colocados y se abonarán al precio que figura en los Cuadros de Precios:

- 410.101 ud Pate de acero, protegido con polipropileno, totalmente colocado.

Las tapas de fundición dúctil empleadas en las obras proyectadas para reposición de riegos y abastecimientos, se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio que figura en los Cuadros de Precios:

- 410.150 ud Tapa de fundición dúctil, d= 0,60 m, incluso cerco, totalmente colocada.

Los precios anteriores incluyen los materiales y operaciones necesarias para un perfecto acabado de la unidad y dos llaves cada una de las tapas, de maniobra y explotación, así como la junta de estanqueidad, en las tapas. El tipo de tapa de fundición a instalar deberá ser aceptado previamente por el Director de las Obras, y cualquier modificación de las características de las mismas será asumida por el Contratista sin que esto suponga variación del precio de abono.

Los pozos de registro empleados en el saneamiento se medirán por unidades (Ud) y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios:

- 410.050 ud Pozo de registro de 120 cm. de diámetro interior y altura h ≤ 2m. útil interior, formado por solera de hormigón HM-20 de 0.30m. de espesor, con canaleta de fondo, anillo de hormigón de borde machihembrado, cono asiétrico para formación de brocal del pozo, de 0,60m. de diámetro y 0.90m. de altura, con cierre de marco con mortero de cemento 1/3 (M-160), recibido de pates y cerco

FCIA FACTORCIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y relleno perimetral posterior.

- 410.054 ud Pozo de registro de 120 cm. de diámetro interior y altura 2 ≤ h ≤ 3 m. útil interior, formado por solera de hormigón HM-20 de 0.30m. de espesor, con canaleta de fondo, anillo de hormgón de borde machihembrado, cono asiétrico para formación de brocal del pozo, de 0,60m. de diámetro y 0.90m. de altura, con cierre de marco con mortero de cemento 1/3 (M-160), recibido de pates y cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y relleno perimetral posterior.
- 410.055 ud Pozo de registro de 120 cm. de diámetro interior y altura 3 ≤ h ≤ 4,5m. útil interior, formado por solera de hormigón HM-20 de 0.30m. de espesor, con canaleta de fondo, anillo de hormgón de borde machihembrado, cono asiétrico para formación de brocal del pozo, de 0,60m. de diámetro y 0.90m. de altura, con cierre de marco con mortero de cemento 1/3 (M-160), recibido de pates y cerco de tapa y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo y relleno perimetral posterior

Los precios de pozos de registro comprenden formación de solera y canaleta, colocación de anillos y conos prefabricados, pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición dúctil, manguito y codo macho-hembra de PVC para conexión con imbornal, sellado de las uniones con mortero así como aquellas operaciones necesarias para el prefecto acabado de la unidad.

Las conexiones a la red de saneamiento existente se medirán por unidades (Ud) y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios

- 410.056 ud Conexión a pozo existente, totalmente terminado.
- 410.057 ud Recrecido de pozo existente de diámetro superior 60cm., totalmente terminado.

Los precios anteriores incluyen los materiales y operaciones necesarias para un perfecto acabado de las unidades.

Las arquetas empleadas para el drenaje longitudinal y el recrecido de arqueta para la reposición de saneamiento se medirán por unidades (Ud) y abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios:

- 410.022 ud Arqueta de dimensiones interiores 1,50x1,50m, y altura 1,60m, totalmente terminada.
- 410.032 ud Boquilla de dimensiones interiores 2,0x2,0x1,15m. y altura 1,60m., totalmente terminada.
- 410.058 ud Recrecido arqueta, incluido tapa de fundición, su marco, limpieza, montaje, materiales, todo incluido.

Los precios comprenden el perfecto acabado de la unidad, incluso la sobre-excavación y posterior relleno de la zanja donde se construyan, la solera, la boquilla y alzados de hormigón, con armado de acero B-500S, junta de estanqueidad en aquellos casos en que sea necesario, así como cualquier operación necesaria para el correcto teminado de la unidad según la definición que para cada modelo de arqueta se indica en el Documento nº 2."Planos"

15.2 ARTICULO 411 IMBORNALES Y SUMIDEROS

411.1. DEFINICIÓN

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas. Constan de una arqueta, orificio de desagüe, conducto de salida y rejilla.

411.2. MATERIALES

Las formas y dimensiones de los imbornales, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en documento nº 2 "Planos" del presente Proyecto.

Los imbornales constan de:

- Hormigón HM-20 en soleras, incluido en el artículo 610 del presente pliego.
- Ladrillo de ½ pie.
- Conexión mediante manguito de PVC con tubo de PVC de diámetro 200mm.
- Marco y rejilla de fundición dúctil. Formaran un conjunto cerco/tapa con sistema de articulación y con soporte elástico de insonorización. Cumplirán la normativa UNE EN 124 y serán de la clase C 250.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los imbornales cumplirán con lo especificado en las Instrucciones y Normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego.

401.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular, ordene el Director de las Obras, cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Los imbornales no deberán perturbar la circulación de la calzada, disponiéndose como queda reflejado en los planos detalle de drenaje, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente hacia ellos.

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libre de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

411.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los imbornales se medirán por unidades (Ud) realmente ejecutadas en la obra y se abonarán al precio que para esta unidad se incluye en el cuadro de precios:

- 411.003 ud Imbornal de rejilla modelo EMASESA, de fabrica de ladrillo (1/2 pie) de dimensiones interiores 0,60 x 0,30 x 0,90 m, totalmente terminado.
- 411.002 ud Sumidero de estructura colocado en borde de tablero.

El precio incluye la fabricación "in situ" de la arqueta con ladrillo de ½ pie, enfoscado y bruñido interior, solera, manguito PVC, orificio de desagüe, marco y rejilla, así como todas las operaciones necesarias para su total ejecución. La excavación previa a la fabricación del imbornal y su posterior relleno perimetral se abonaran por separado, según los artículos 321 y 332 respectivamente.

15.3 ARTICULO 413 TUBOS Y CAÑOS DE HORMIGÓN

413.1. DEFINICIÓN

Este artículo es de aplicación:

- Tubos de hormigón en masa empleados en colectores, caños y en la reposición de la línea eléctrica SA-021.

Se incluye en esta unidad de obra:

- El suministro y montaje de los tubos.
- En los caños, la fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y de la envolvente del tubo, la excavación de la zanja y posterior relleno y los encofrados necesarios.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- En los tubos para colector se incluye tubo, montaje y prueba de los mismos conforma a la norma UNE-1610.

413.2. MATERIALES

En los caños el hormigón envolvente del tubo será del tipo HM-20.

Los tubos de hormigón para colectores deben cumplir las prescripciones recogidas en las normas UNE-EN 1916 y UNE 127.916.

Una vez se hayan recibido los tubos de hormigón para colectores, y previo a su instalación, sean examinados por la Dirección de Obra.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la alineación recta en más de un cero con cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad. La existencia de pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, no influyen en la calidad y en la durabilidad, siempre que los tubos desecados al aire y en posición vertical emitan un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

Los tubos se considerarán impermeables si a los quince minutos (15 min) de aplicar una presión de cero cinco atmósferas (0,5 atm), la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún tubo hasta un treinta por ciento (30%). Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en kilogramos por metro (kg/m) de longitud útil, indicados en la tabla.

Los ensayos se realizarán según se describe en la norma DIN 4032 para características y dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

En la tabla siguiente quedan reflejados los límites y tolerancias para distintos diámetros de tubos de hormigón a emplear en las obras de drenaje proyectadas:

Dimensión nominal DN	Diámetro (mm)	Tolerancias (mm)		Espesor mínimo (mm)
		Diámetro nominal	Ortogonalidad de extremos	
150	150	±5	10	22
200	200	±5	10	29
250	250	±5	10	32
300	300	±5	10	50
400	400	±5	10	59
500	500	±6	10	67
600	600	±6	12	75
800	800	±7	16	92
1000	1000	±8	20	109
1200	1200	±9	20	125
1400	1400	±10	20	142
1500	1500	±11	20	150
1600	1600	±11	20	159
1800	1800	±12	20	175
2000	2000	±13	20	192
2500	2500	±15	20	234
3000	3000	±15	20	300

En todos los tubos a emplear se dispondrán de uniones tipo enchufe campana, con juntas de goma tipo arpón. Todos los tubos de hormigón cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE 127.010.

413.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez realizada la excavación, se procederá a la compactación del terreno y ejecución de la solera de hormigón.

La colocación de los tubos, con el diámetro que se indica en los planos, se hará en contrapendiente, evitando cualquier operación que pueda dañar a los mismos, comprobándose su correcta implantación antes de proceder al encaje definitivo.

Los caños se construirán antes de la ejecución del terraplén donde se ubiquen. Una vez montado el tubo de acuerdo con lo indicado anteriormente, se procederá a la ejecución de la envolvente de hormigón, arquetas y boquillas, ajustándose a las dimensiones que figuran en los planos para cada uno de dichos elementos, y lo más rápidamente posible, con el fin de evitar que el agua produzca daños a las obras.

413.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los caños de hormigón empleados en las obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL) y en los cruces de calzadas para la instalación, en su interior de tuberías de abastecimiento, se medirán por metros (m) deducidos de los planos de obra, y se abonarán a los precios indicados en los Cuadros de Precios para estas unidades:

- 413.105 m Caño de hormigón de 100 cm de diámetro, totalmente terminado.

Queda incluido en el precio de esta unidad de obra:

- La excavación y posterior relleno cuando sea necesario.
- El tubo de hormigón.
- La nivelación.
- Los encofrados, incluido en el artículo 680.
- La envolvente de hormigón, ver artículo 610.

Igualmente, todas aquellas unidades definidas en este artículo sobre las que se construya terraplén, no se abonarán hasta que se haya producido la compactación del mismo.

Los tubos de hormigón en masa empleados en los colectores se medirán por metros (m) deducidos de los planos de obra y se abonarán a los precios que figuran en los cuadros de Precios.

- 413.097 m Tubería de hormigón en masa de enchufe y campana, D=400mm, serie B, totalmente colocada.
- 413.098 m Tubería de hormigón en masa de enchufe y campana, D=300mm, serie B, totalmente colocada.
- 413.406 m Tubería de hormigón armado con camisa de chapa para soldar en hinca de DN 1200 mm, totalmente colocado.
- 413.502 m Cinta de señalización para saneamiento, totalmente colocada.

No se encuentran incluidas en este precio las siguientes unidades:

- la excavación y posterior relleno con suelo seleccionado de la zanja para la implantación del tubo.
- el relleno con arena entorno al tubo.

15.4 ARTICULO 414 TUBOS DE P.V.C. Y COLECTORES

414.1. DEFINICIÓN

Son objeto de este artículo los tubos de P.V.C. utilizados en las conexiones imbornal pozo de registro y en desagües situados en el trasdós de paramentos verticales.

414.2. MATERIALES

15.4.1.1 414.2.1. Tubo

Los tubos de P.V.C. serán elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extruida.

Los tubos de PVC vendrán definidos por su diámetro exterior y su espesor expresados en milímetros (mm), la longitud en metros (m) y la presión en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2).

Los tubos serán de impacto normal, de acuerdo con la recomendación ISO 5/6 N 212.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro, según las normas DIN-8061 y 8062.

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- En el diámetro exterior ± 2,5%.
- En el espesor: ± 10%.

La densidad del material estará comprendida entre 1,36 y 1,41.

La unión de estos tubos se realizará mediante adhesivos.

Los tubos de PVC para la conexión imbornal pozo deberán cumplir la normas UNE EN 1401 y PNE-prEN 13476.

En los tubos de PVC para la conexión imbornal pozo de registro queda incluido:

- relleno con material seleccionado de la propia excavación, definido en el artículo 332 del presente Pliego.
- Envolvente del tubo con arena que esta incluido en el artículo 332 del presente Pliego.

414.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de la zanja del colector realizará de acuerdo con el Artículo 321.

El lecho de asiento estará formado por una cama de arena de quince centímetros (10 cm) de espesor, según se indica en los planos.

Una vez realizado la excavación para la colocación del imbornal, se procederá a excavación de la zanja para la colocación del tubo de PVC de conexión imbornal con pozo registro.

La colocación de los tubos, con el diámetro que se indica en los planos, se hará en contrapendiente, evitando cualquier operación que pueda dañar a los mismos, comprobándose su correcta implantación, por parte de la Dirección de Obras, antes de proceder al encaje definitivo.

414.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos de PVC empleados en las conexiones entre imbornal y pozo se medirán por metros (m) deducidos de los planos de obra, y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios:

- 414.051m Tubería de PVC de 200 mm. de diámetro, con junta encolada, totalmente colocada.
- 414.011m Dren de PVC ranurado de 160 mm de diámetro, incluso cama de hormigón en masa, totalmente colocada.

En la medición y abono de esta unidad se incluye el tubo, unión de juntas, así como cualquier operación necesaria para su total ejecución.

No se encuentran incluidas en este precio las siguientes unidades:

- La excavación y posterior relleno con suelo seleccionado de la zanja para la implantación del tubo.
- El relleno perimetral alrededor del tubo con arena.

Ambas incluidas en el artículo 332 del presente pliego.

16 CAPITULO III. DRENES SUBTERRÁNEOS

16.1 ARTICULO 422 GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO

422.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, «Geotextiles» de este pliego, utilizados en obras de carretera con la función siguiente:

a) Función separadora entre capas de diferente granulometría.

b) Trasdós de paramentos verticales.

422.2. MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El proyectista, o en su defecto el Director de las Obras, fijará las especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo que deben cumplir los geotextiles que se utilicen en cada unidad de obra.

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290, «Geotextiles» de este pliego, además por supuesto, de las indicadas en este artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

422.3. CRITERIOS MECÁNICOS

Se define el parámetro «e», indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$$e(kN/m) = R_T(kN/m) \cdot \varepsilon_r$$

donde:

RT = Resistencia a tracción (kN/m).

er = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno). medidas conforme a UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos grupos de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	e(kN/m) (valor mínimo)	R_T(kN/m) (valor mínimo)	R_{pd} (mm) (valor máximo)	Función del geotextil
0	6,4	16	20	Separación
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	Filtro
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

donde:

RT = Resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.

Rpd = Resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918.

e = RT . er anteriormente definido.

En función del tipo de tráfico de la carretera y del tipo de apoyo del geotextil se determina el grupo de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil, de la siguiente forma:

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

  -El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.

  -La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85.o) (geotextil como filtro en zanjas).

-El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a cincuenta megapascales (Ev2 T 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3, se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

  -El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.

  -La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75.o).

  -El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a treinta megapascales (Ev2 T 30 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

  -El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior.

  -El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a quince megapascales (Ev2 T 15 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

  -Se podrá utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

- En todo caso se exige además que:

  -La resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.

  -La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo 290, «Geotextiles» de este Pliego.

En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

En todo caso el Proyecto o el Director de las Obras podrán especificar valores más exigentes que los hasta aquí establecidos si entienden que la obra, los materiales o los modos de ejecución así lo aconsejan. Podrá incluso exigir valores relativos a otros parámetros tales como resistencia al punzonamiento estático (CBR), según UNE EN ISO 12236 u otros que considere de interés.

Para la determinación de dichos requisitos los aspectos más importantes a tener en cuenta serán:

- Material sobre el que se asienta el geotextil, definido por:

  -Capacidad de soporte (Ev2 en placa de carga, CBR, etc.).

  -Heterogeneidad del material (granulometría, angulosidad, etc.).

  -Espesor de las capas superiores.

  -Características del material que se dispone sobre el geotextil:

  -Granulometría y peso unitario.

  -Angulosidad.

  -Posibilidad de cortar o punzonar el geotextil.

  -Horizontalidad o inclinación de la superficie de apoyo.

  -Cargas que actuarán sobre el geotextil:

  En la fase de construcción:

  Vertido.

  Extendido.

  Tráfico de obra (tipo de tráfico y maquinaria).

  En la fase de explotación:

Proximidad a la superficie del firme.

Presiones actuantes sobre el geotextil.

Tipo e intensidad del control y vigilancia de la colocación del geotextil.

Riesgo derivado de un mal funcionamiento del geotextil sobre la obra:

Coste de reparación.

Coste para el usuario.

422.4. CRITERIO DE RETENCIÓN

La apertura eficaz de poros (O90,W) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones:

$$O_{90,w} > 0{,}05 \text{ mm}$$
$$O_{90,w} < 0{,}20 \text{ mm}$$
$$O_{90,w} < d_{90}$$
$$\text{si } d_{40} < 0{,}06 \text{ mm}; O_{90,w} < 10 \cdot d_{50}$$
$$\text{si } d_{40} \geq 0{,}06 \text{ mm}; O_{90,w} < 5 \cdot \sqrt{d_{10} \cdot d_{60}}$$

siendo:

dx = Apertura del tamiz por el que pasa el x % en peso del suelo a proteger.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

422.5. CRITERIO DE DURABILIDAD

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, definirán el tipo de ensayo de durabilidad a realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 de este Pliego, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.

En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 290.4 de este Pliego.

422.6. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

16.1.1.1 422.6.1. Espesor y compresibilidad

ENSAYO

La determinación del espesor para tres presiones diferentes se efectuará según la norma suiza SN 198421 con las diferencias siguientes:

Para cada presión, 10 probetas circulares de 100 + 0,2 cm^2 se cargan con un pistón de 25 + 0,2 cm^2, para las presiones siguientes:

2 + 0,02 kN.m-2

20 + 0,02 kN.m-2

200 + 0,02 kN.m-2

RESULTADOS

Espesor medio en mm para la presión correspondiente, con su coeficiente de variación.

16.1.1.2 422.6.2. Durabilidad

ENSAYO

Según la norma SN 198461, para tejidos y no tejidos.

RESULTADOS

Fuerza de rotura media en kN.m-1 sobre 10 probetas en sentido longitudinal y transversal (éste eventualmente para un no tejido si hay otros materiales en el sentido transversal) con los coeficientes de variación correspondientes.

16.1.1.3 422.6.3. Fuerza y alargamiento de rotura. Comportamiento fuerza-deformación

16.1.1.3.1 422.6.3.1 Tejido

ENSAYO

Según la norma SN 198461 en sentidos longitudinal y transversal.

RESULTADOS

Fuerza de rotura media en kN.m-1 sobre 10 probetas en sentidos longitudinal y transversal con los coeficientes de variación correspondientes.

Alargamiento medio de la rotura en porcentaje, en sentidos longitudinal y transversal con coeficientes de variación correspondientes.

Diagrama fuerza-alargamiento como envolvente de 10 curvas.

16.1.1.3.2 422.6.3.2 No tejido

ENSAYO

Ensayo con fijación transversal.

Según la norma SN 198461 en sentidos longitudinal, transversal y diagonal. Para evitar el efecto de estricción durante el ensayo de tracción el no tejido se fija transversalmente, a fin de conservar su ancho original, mediante el dispositivo descrito en "Modes operatoires des essais de qualification des géotextiles" (Route et Traffic. Diciembre 1984, figs. 4 y 5. Las restantes remisiones a figuras que se hacen en este Artículo del Pliego se refieren a las contenidas en el citado Artículo de Route et Traffic).

RESULTADOS

Fuerza de rotura media en kN.m-1 de 10 probetas en sentido longitudinal, transversal y a 45° del sentido longitudinal con los coeficientes de variación correspondientes.

Alargamiento medio de rotura en porcentaje, en los tres sentidos, con los coeficientes de variación correspondientes. Diagrama fuerza-alargamiento como envolvente de 10 curvas.

16.1.1.4 422.6.4. Ensayo de punzonamiento

ENSAYO

Según la norma DIN 54307, con una prensa CBR modificada, en que la circunferencia de la base del punzón debe redondearse con un radio de 2,5 + 0,05 mm.

RESULTADOS

Fuerza media de punzonamiento (correspondiente a la fuerza máxima media registrada) en N con coeficiente de variación.

16.1.1.5 422.6.5. Resistencia a la perforación

ENSAYO

Se utiliza el mismo dispositivo de fijación de la probeta que para el ensayo de punzonamiento; sin embargo, por debajo de la probeta se debe disponer de una altura libre de al menos 200 mm.

Se deja caer, sin rotación vertical, en el centro de la probeta de geotextil, una masa cónica de acero, descrita en la fig.10, desde una altura de 500 + 1 mm.

Se utiliza para la medida del diámetro del agujero, provocado por la caída de la masa cónica, el cono descrito en la figura 11.

Durante la lectura del diámetro del agujero sobre este como de medida, debe mantenerse por su propio peso de 600 + 5g sobre los bordes del agujero.

RESULTADOS

Diámetro medio de la abertura en mm con coeficiente de variación.

16.1.1.6 422.6.6. Permeabilidad normal al plano del geotextil

ENSAYO

La permitividad se mide en un permeámetro especial (figs. 12-14). Este aparato se compone de dos placas: inferior y superior, cuyo diámetro es de 140 mm. Las placas de carga son guiadas por un cilindro y fabricados con arena de cuarzo; su sección filtrante es de 100 cm^2. La probeta del geotextil se coloca en el permeámetro en una o varias capas según su espesor. El permeámetro se conecta a un circuito cerrado de agua desaireada y desmineralizada a una temperatura constante de 20 °C. Después de la saturación del sistema y de la probeta del geotextil, se mide el caudal para cargas de 20 y 200 kN.m-2, aplicadas sobre el geotextil. El gradiente no debe, si es posible, ser mayor de 10 para la carga de 20 kN.m-2 y 20 para la carga de 200 kN.m-2.

RESULTADOS

A partir de los valores medidos, y teniendo en cuenta la pérdida de carga, se calcula la permitividad según la fórmula siguiente:

$$¥ = \frac{Q(S^{-1})}{\_H \cdot F}$$

siendo:

Q el caudal {m^3.s-1}

_H pérdida de carga por capa de geotextil {mH2O}

F sección atravesada {10-4m^2}

partir de la permitividad, se puede calcular el coeficiente de permeabilidad al agua normal al geotextil:

kn = ¥ . d {m.s-1}.

donde:

d es el espesor del geotextil cargado {m}.

Se hacen tres ensayos por producto y se indica cada vez el valor medio.

16.1.1.7 422.6.8. Diámetro eficaz de poros

ENSAYO

Se trata de un tamizado del agua con un suelo tipo cuya granulometría es la de la figura, en que la tolerancia admitida para cada fracción es de ± 5%.

Tabla para determinación del diámetro eficaz de los poros de un geotextil:

	% retenido	% que pasa	Diámetro eficaz mm.
LIMO	100	0	0,01
	99	1	0,02
	95	5	0,045
	90	10	0,063
ARENA	83	17	0,10
	60	40	0,20
	30	70	0,40
	20	80	0,50
	10	90	0,71
	4	96	1,0
	2	98	1,182
GRAVA	1	99	2,0
	0	100	2,5

El aparato de ensayo se compone de un recipiente circular de lavado en dos partes, comprendiendo una tapa transparente, un pulverizador de agua y un fondo oblicuo dotado de una salida de agua. Entre las dos partes de este recipiente se encaja un tamiz con mallas de 5 mm, de 165 mm de diámetro interior.

El recipiente de lavado se instala sobre un aparato de tamizado y se somete a una vibración vertical de 50 Hz y de 3 mm de amplitud.

El suelo tipo está constituido por arena de granos redondeados (figura anterior). Se necesitan 100 g de esta arena para los tejidos y 300 g para los no tejidos.

Antes del ensayo, se determina el peso en seco de la probeta del geotextil, después de 24 h de secado a 60 °C. A continuación, se empapa durante 24 h en agua a 20 °C.

La probeta de geotextil a examinar (O,/ 180 mm) se coloca sobre el tamiz y se aprieta entre las partes inferior y superior del recipiente de lavado por la tensión de un resorte. Una presión suplementaria se produce por la fijación del recipiente de lavado sobre el aparato de tamizado; esta presión producirá al final del ensayo una huella visible sobre el geotextil. A continuación se deposita el suelo tipo, se regula la duración del tamizado, la amplitud de las oscilaciones y el caudal de agua. Este caudal debe regularse de modo que toda la superficie del tamiz se riegue regularmente y que no haya retención de agua por debajo del tamiz. La mezcla suelo-agua que sale del dispositivo, se recupera en un filtro de papel. Transcurrido el tiempo de tamizado, todos los residuos del suelo, en la parte superior del recipiente de lavado y en el geotextil, se lavan con un matraz y se recogen en una cápsula numerada.

RESULTADOS

Lo rechazado y lo que ha pasado de los tres ensayos, se secan se pesan y se tamizan en seco. Para cada una de las fracciones se determina lo que ha pasado D a través del geotextil y el rechazo R sobre este último, y se calcula su media para los tres ensayos.

Entonces, el diámetro eficaz de poros se calcula como sigue:

$$Ow = f_u + (f_o - f_u)\frac{G_D}{G_T}\{mm\}$$

siendo:

GD la masa de la fracción determinante f de lo que pasa D.

GT la masa de la fracción determinante total del suelo tipo. Las masas de las fracciones aisladas del suelo tipo GT se determinan como la suma de las fracciones aisladas de lo que pasa GD y de lo rechazado GR: (GT=GD+GR).

Para la determinación de Ow no se debe tener en cuenta la arena retenida por los no-tejidos, lo mismo que las pérdidas eventuales del tamizado.

f la fracción determinante = la mayor fracción aislada de lo que pasa D, tal que: 100^3 10%

fu el límite inferior de la fracción determinante f.

fo el límite superior de la fracción determinante f.

El diámetro eficaz de los poros se da en milímetros con dos decimales tras la coma.

16.1.1.8 422.6.9. Densidad superficial

Se determina según SN 198431 y según SN 198433 sobre una probeta de al menos 1 m^2. Su dimensión es gramos/m^2.

422.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

16.1.1.9 422.3.1 Colocación como capa separadora

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

422.8. LIMITACIONES DE EJECUCIÓN

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 oC).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

422.9. CONTROL DE CALIDAD

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290, «Geotextiles» de este Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 de este artículo, así como todas aquellas características que el Proyecto o en su defecto el Director de las Obras, pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

422.10. MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles que se empleen con función separadora o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

- 422.001 m^2 Lámina geotextil de polipropileno no tejido de 120 gr/m^2, totalmente colocada, incluso parte proporcional de solapes.

- 422.003 m^2 Lámina geotextil de polipropileno no tejido de 200 gr/m^2, totalmente colocada, incluso parte proporcional de solapes.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

Normas de referencia en el artículo 422

UNE EN 918 Geotextiles y productos relacionados. Ensayos de perforación dinámica (ensayo por caída de un cono).

UNE EN ISO 10319 Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.

UNE EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.

UNE EN ISO 12236 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).

UNE EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.

UNE ENV ISO 10722-1 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Procedimiento para simular el deterioro durante la instalación. Parte 1: Instalación en materiales granulares.

NLT 357 Ensayo de carga con plac

422.11. MEDICIÓN Y ABONO

La lámina geotextil se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente colocados abonándose a los precios que a tal efecto se indican en los Cuadros de Precios:

- 422.001 m^2 Lámina geotextil de polipropileno no tejido de 120 gr/m^2, totalmente colocada, incluso parte proporcional de solapes.

- 422.003 m^2 Lámina geotextil de polipropileno no tejido de 200 gr/m^2, totalmente colocada, incluso parte proporcional de solapes.

El abono de estas unidades incluye el suministro, manipulación, colocación, solapes, recortes y medios auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

No será de abono por separado la lámina de geotextil en los drenes profundos, zanjas drenantes en transición desmonte relleno, zanjas drenantes en talud de desmonte y drenes de fondo de vaguada, ya que según se indica en el Artículo 420, se encuentra incluida en el precio del metro de dren.

16.2 ARTICULO 423 NAPA DRENANTE

423.1. DEFINICIÓN

Quedan incluidos en este artículo los sistemas drenantes de paramento de trasdós de muros compuestos por de telas filtrantes que cubren una estructura drenante formada por filamentos de poliamida enmarañados, con un índice de huecos del orden del 95%, o de una lámina impermeable conformada en resaltados, a los que se ha adherido una tela filtrante.

423.2. MATERIALES

La napa constituida por las telas filtrantes y la estructura drenante tendrá un espesor mínimo de 20 mm.

La estructura central será de poliamida enmarañada, con un alto poder drenante (95% de huecos), una capacidad de evacuación de 0,8 l/seg x m y capaz de soportar presiones de hasta 1,5 bar en napas para trasdós de muros sin que la capacidad de evacuación se reduzca a valores inferiores a 0,20 l/s x m.

Las capas filtrantes estarán formadas por telas no tejidas a base de hilos de poliester y poliamida resistentes a la abrasión del relleno y para proteger la capa impermeable del trasdós de muro.

423.3. EJECUCIÓN

La napa se fijará al paramento siguiendo las instrucciones del fabricante y con la aprobación de la Dirección de Obra.

El tubo de PVC ranurado quedará envuelto por una de las telas de la capa dren.

423.4. MEDICIÓN Y ABONO

La napa se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie ejecutada medidos desde el tubo drenante hasta la coronación, abonándose al correspondiente precio de los Cuadros de Precios:

- 423.001 m^2 Napa drenante, colocada.

En el precio de abono se entiende repercutido el suministro del material, las herramientas y trabajos de fijación, el exceso producido por el corte para envuelta del tubo drenante y los eventuales solapes entre las bandas de napa drenante.

El abono del tubo de PVC rasurado para la captación de las aguas infiltradas no está incluido en el precio de la napa drenante, siendo este independiente de la misma.

16.3 ARTÍCULO 426 DREN VERTICAL

426.1 DEFINICIÓN

Los drenes verticales constituyen caminos de alta permeabilidad creados en un suelo cohesivo y poco permeable, para facilitar la evacuación del agua durante la consolidación del suelo.

Se dispondrán, en planta, en los vértices de una malla regular que, salvo indicación específica en el proyecto u orden expresa de la Dirección de Obra, será cuadrángular con espaciamiento de 2.0 metros.

Estas mechas drenantes se han colocado:

Tramo PP.KK. 0+300-0+380

Calzada izq. 0+300-0+380	Mechas drenantes #2 m L 12 m
Calzada der. 0+300-0+351	Mechas drenantes #2 m L 12 m

Tramo PP.KK. 0+950-1+070

Calzada izq. 0+978-1+070	Mechas drenantes #2 m L 12 m
Calzada der. 0+950-1+070	Mechas drenantes #2 m L 12 m

La construcción de drenes verticales, modifica la dirección del flujo del agua, que pasa a orientarse en el sentido en que el suelo es más permeable, por lo que, al efecto de disminución del recorrido de agua, se suma el hecho de que la permeabilidad horizontal aumenta considerablemente, reduciendo el tiempo de consolidación de un terreno.

Esta unidad de obra incluye:

- El replanteo.
- El suministro e instalación del equipo de hinca de los drenes, mediante el empleo de un mandril.
- El suministro y colocación de los rollos de dren prefabricado.
- El suministro y colocación del dispositivo encargado del arrastre del dren vertical durante la hinca, de forma que éste no se vea arrastrado por el mandril o tubo de hinca durante la extracción del mismo.
- Cuantas operaciones y accesorios sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Dentro de los drenes prefabricados, cabe distinguir dos grandes grupos: los drenes de banda y los drenes de tubo.

- Los drenes de banda estarán formados por una alma de plástico en forma de bandas con acanaladuras longitudinales, envuelta en un hoja de papel filtro con un tratamiento de impregnación química que le asegure la resistencia a los ataques biológicos o un geotextil, de modo que le proporcione una larga vida de servicio.

La sección total mínima de los canales de evacuación del agua será de 200 mm^2 con un ancho mínimo de banda de 10 cm. El diámetro mínimo equivalente será de 15 cm.

Dado que la capacidad de descarga de los drenes de banda no es constante con la altura, sino que, a mayor profundidad, menor sección de desagüe, por ser mayor la presión que las tierras ejercen sobre el envoltorio, la Dirección de Obra determinará la máxima reducción admisible de la sección de desagüe en función de la profundidad, limitando la mínima sección admisible para el punto más profundo del dren vertical, que coincidirá con la más desfavorable. La Dirección de la Obra podrá ordenar, sin sobrecosto de ningún tipo, la sustitución de los drenes que no cumplan con las capacidades de desagüe establecidas.

- Los drenes tubulares estarán formados por un tubo de plástico ranurado o perforado envuelto en una lámina de geotextil. El diámetro mínimo de los drenes de tubo será de 4 cm.

426.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Como ya se ha indicado, para la instalación de los drenes prefabricados se emplea un tubo metálico o mandril.

De una grúa con pluma de longitud y capacidad suficientes, cuelga una guiadera, por la que desliza el equipo de hinca. Se hincará rápidamente en cada punto de la malla de drenes un tubo metálico de tanta longitud como los drenes a colocar. Este tubo será circular, rectangular o de la sección más apropiada para la colocación del dren vertical que se trate.

En el interior del tubo va el dren prefabricado, que se introducirá por el extremo superior del tubo. El extremo inferior del dren se sujetará al del tubo transitoriamente, de manera que el tubo arrastre al dren durante la hinca.

Una vez alcanzada la profundidad de hinca requerida, se extrae el tubo y el dren queda instalado, cortándose éste de forma que sobresalga unos decímetros por encima de la superficie del terreno para pasar a otro punto de la malla.

Para lograr el doble efecto de que el dren sea arrastrado por el tubo durante la hinca, y, en cambio, quede instalado sin verse arrastrado por el tubo durante su extracción, se empleará un dispositivo, no recuperable, que asegure la correcta colocación y sujeción del dren vertical dentro del terreno.

La disposición en planta vendrá definida por el proyecto correspondiente o, en su defecto, la determinará la Dirección de la Obra. Por lo general se dispondrá en malla triangular equilátera, permitiendo que el área de influencia de cada dren sea un hexágono regular con centro en el dren.

426.3 MEDICION Y ABONO

La medición de los drenes verticales prefabricados se realizará por metros lineales (m), realmente instalados en el terreno, quedando excluidos los decímetros que sobresalgan por encima del terreno al realizar el corte del dren para pasar a otro punto de la malla.

- 426.100 m Dren vertical prefabricado de banda de ancho no inferior a 10 cm, totalmente colocado.

Dentro de la medición anterior, se considera incluida la parte proporcional de los dispositivos encargados del arrastre y sujeción del dren vertical, de forma que éste no se vea arrastrado durante la extracción del tubo o mandril.

El abono de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes de los Cuadros de Precios, en función de su diámetro o anchura según sean de tubo o de banda.

No serán de abono aquellos drenes que por no cumplir con los mínimos admisibles de la capacidad de desagüe según su profundidad especificados en este artículo, la Dirección de Obra ordene su sustitución con o sin la retirada de los mismos.

17 PARTE 5ª. FIRMES

18 CAPITULO I. CAPAS GRANULARES

18.1 ARTICULO 510 ZAHORRAS

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 510 del PG-3 (ORDEN FOM/2523/2014)

510.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra artificial incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

18.1.1.1 510.2.1. Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración de piedra de canteras legalizadas de la zona.

18.1.1.2 510.2.2. Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

18.1.1.3 510.2.3. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser superior a cuarenta (40)

De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades al valor indicado con anterioridad.

Se adoptarán las precauciones necesarias para impedir la contaminación y segregación del material, por lo que se evitarán los acopios temporales antes de la puesta en obra, salvo aprobación expresa del Ingeniero Director.

18.1.1.4 510.2.4. Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

18.1.1.5 510.2.5. Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a treinta (30).

18.1.1.6 510.2.6. Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

18.1.1.7 510.2.7. Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, será del cien por cien (100%).

510.3.TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro del huso ZA25, fijado en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales.

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de la zahorra artificial ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

18.1.1.8 510.4.1. Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

La dosificación de los materiales será de tipo ponderal, debiendo disponer la instalación de un dosificador por cada fracción de árido considerada en la fórmula de trabajo. La precisión de los dosificadores será superior al dos por ciento (+2%).

La dosificación del agua se controlará mediante un caudalímetro de precisión superior al dos por ciento (+2%) y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

En cualquier caso los equipos de mezcla a emplear para su fabricación deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

18.1.1.9 510.4.2. Elementos de transporte

La zahorra artificial se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

18.1.1.10 510.4.3. Equipo de extensión

En el caso de utilizar medios que no estén provistos de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

El Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de la zahorra artificial. El extendido se efectuará en todo el ancho de la capa definida para el firme.

18.1.1.11 510.4.4. Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

18.1.1.12 510.5.1. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.

La humedad de compactación.

La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤ 4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1	– 1,5 / + 1

18.1.1.13 510.5.2. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

18.1.1.14 510.5.3. Preparación del material

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

18.1.1.15 510.5.4. Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra artificial, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

18.1.1.16 510.5.5. Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

510.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra artificial será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

La longitud del tramo de prueba será de cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra artificial.
- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

- En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
- En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

18.1.1.17 510.7.1. Densidad

La compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

18.1.1.18 510.7.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al valor especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado:

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

18.1.1.19 510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo.

Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3

18.1.1.20 510.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Superficial (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

510.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras artificiales se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre la zahorra artificial.

En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9. CONTROL DE CALIDAD

18.1.1.21 510.9.1. Control de procedencia del material

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m^3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m^3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

18.1.1.22 510.9.2. Control de ejecución

18.1.1.22.1 510.9.2.1 Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos. Se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m^3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m^3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

18.1.1.22.2 510.9.2.2. Puesta en obra

Antes de verter la zahorra artificial, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - El lastre y la masa total de los compactadores.
  - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - El número de pasadas de cada compactador.

18.1.1.23 510.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada (camino).
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m^2) de calzada (camino).
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

510.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

18.1.1.24 510.10.1. Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

18.1.1.25 510.10.2. Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

18.1.1.26 510.10.3. Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

18.1.1.27 510.10.4. Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.11. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial y la zahorra artificial drenante se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de Proyecto.

El precio a aplicar para el abono de la zahorra artificial y la zahorra artificial drenante será el definido, con este objeto, en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 510.001 m^3 Zahorra artificial extendida, humectada y compactada.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas de referencia en el artículo 510

NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.

NLT-357 Ensayo de carga con placa.

UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.

UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Determinación del MgO.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.

UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.

UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

19 CAPITULO II. RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

19.1 ARTICULO 530 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 530 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014), y además:

530.1. DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

530.2. MATERIALES

El ligante a emplear será la emulsión bituminosa C50BF4 IMP, cuyas características se incluyen en el artículo 213 del PG-3, con una dotación de 0,001 t/m^2.

Sobre el riego se extenderá una capa de árido, con una dotación de 0,01 t/m^2, para su protección si fuese a haber tráfico de obra sobre el mismo.

530.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

19.1.1.1 530.5.1. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

19.1.1.2 530.5.2. Aplicación del ligante hidrocarbonado

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

19.1.1.3 530.5.3. Extensión del árido

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme y con la dotación aprobada. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre cuando el ligante empleado no sea una emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Cuando haya sido adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura.

530.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados (5°C) si la ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiere extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7. MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen, medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación a instancias del Director de las obras no será de abono.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

El abono de esta unidad se realizará al precio que, a tal fin, figura en los Cuadros de Precios del proyecto:

- 530.001 t Emulsión bituminosa C50BF4 IMP, empleada en riego de imprimación.

19.2 ARTICULO 531 RIEGOS DE ADHERENCIA

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el Artículo 531 "Riegos de adherencia", según la redacción del mismo contenida en la O.C. 5/2001 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, que deroga a la O.C. 294/87 T, y a todos los efectos se considera que sustituye a la del PG-3.

531.1. DEFINICIÓN

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 531 del PG-3 (O.F. 891/2004, B.O.E. 6/4/2004), y además:

531.2. MATERIALES

En los riegos de adherencia se emplearán las emulsiones bituminosas C60 B3 ADH con una dotación de 0,0005 t/m^2, cuyas características se incluyen en el artículo 213 del PG-3

531.3. DOTACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

Según PG-3 la dosificación del ligante será, como mínimo, de doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2) de ligante residual, o de doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente; o una capa de rodadura drenante; o una capa de mezcla bituminosa en caliente D o S empleada como rehabilitación de una carretera de servicio.

531.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

531.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

19.2.1.1 531.5.1. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, el de Prescripciones Técnicas Particulares, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieren impedir una correcta adherencia.

19.2.1.2 531.5.2. Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

531.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a cinco grados centígrados (5°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel supuesto, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

531.7. MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen, medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido para esta aplicación.

El abono de esta unidad se realizará al precio que, a tal fin, figura en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 531.001 t Emulsión bituminosa C60 B3 ADH, empleada en riegos de adherencia.

20 CAPITULO III. MEZCLAS BITUMINOSAS

20.1 ARTICULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 542 del PG-3 (Orden FOM/2523/2014), y además:

En el ámbito de las obras del presente proyecto se ha previsto el empleo de las siguientes mezclas bituminosas en caliente continuas:

- AC16 surf S en capa de rodadura de todos los viales pavimentados proyectados con carácter defintivo
- AC22 surf S en capa intermedia de los viales pavimentados definitivos, así como en desvíos provisionales.
- Ac32 base G en capa de base de los viales pavimentados definitivos y de desvíos provisionales.

542.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Su ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2. MATERIALES

20.1.1.1 542.2.1. Material hidrocarbonado

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas incluidas en el presente Proyecto será del tipo B 50/70. Cumplirá las prescripciones del artículo 211 del presente Pliego.

20.1.1.2 542.2.2. Áridos

20.1.1.2.1 542.2.2.1. Características generales

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y simultáneamente el equivalente de arena deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales o artificiales, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

20.1.1.2.2 542.2.2.2. Árido grueso

20.1.1.2.2.1 542.2.2.2.1 Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2 mm.

542.2.2.2.2 Angulosidad del árido grueso (partículas trituradas)

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. Deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma UNE-EN 933-5, no inferior a los límites siguientes:

EN CAPAS DE RODADURA

- No inferior al 100% (en masa)

EN CAPAS INTERMEDIAS

- No inferior al 100% (en masa)

EN CAPAS DE BASE

- No inferior al 90% (en masa)

542.2.2.2.3 Forma del árido grueso (índice de lajas)

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-3, no deberá ser superior a los valores especificados a continuación:

EN CAPAS DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS

- Menor o igual de veinte (20)

542.2.2.2.4 Resistencia a la fragmentación del árido grueso

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/91 (granulometría B), no deberá ser superior a los siguientes valores:

EN CAPAS DE RODADURA

- Quince (15)

EN CAPAS INTERMEDIAS

- Veinticinco (25)

EN CAPAS DE BASE

- Treinta (30)

542.2.2.2.5 Resistencia al pulimento del árido grueso (coeficiente de pulido acelerado)

El mínimo coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/93, del árido grueso a emplear será igual o superior a los siguientes valores:

Tráfico pesado	CPA
T1	≥ 0,50

542.2.2.2.6 Limpieza del árido grueso

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

20.1.1.2.3 542.2.2.3 Árido fino

542.2.2.3.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2 mm y retenida por el tamiz UNE 63 micras.

542.2.2.3.2 Condiciones generales

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales.

Si el árido fino procediese, en todo o en parte, de areneros naturales, o de la trituración de piedra caliza, el Director de las obras deberá señalar la proporción máxima de arena natural a emplear en la mezcla, la cual no deberá ser superior a:

Tráfico pesado	% árido no triturado
T1	0%

Este porcentaje se refiere a la masa total de áridos, incluido el polvo mineral.

542.2.2.3.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

542.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.4. sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

20.1.1.2.4 542.2.2.4. Polvo mineral

542.2.2.4.1 Definición

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 63 micras.

542.2.2.4.2 Condiciones generales

El polvo mineral será cemento tipo V/A 32.5. El Director de las obras podrá autorizar o pedir la utilización de otro polvo mineral de aportación, en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados para determinar la fórmula de trabajo, no suponiendo la variación sobrecosto de la unidad.

Las proporciones mínimas del polvo mineral de aportación no deberán ser inferiores a:

EN CAPAS DE RODADURA

- 100%

EN CAPAS INTERMEDIAS

- 100%

EN CAPAS DE BASE

- 50%

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase de que el polvo del mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

542.2.2.4.3 Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según la norma NLT-176/92, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

20.1.1.3 542.2.3. Aditivos

Salvo que lo autorice el Director de las Obras no podrán utilizarse aditivos.

542.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Los tipos de mezclas bituminosas a emplear en cada uno de los diferentes firmes proyectados, así como las características generales de las mismas, quedan indicados en el siguiente cuadro:

Tipo de mezcla	Densidad	% Betún (s/áridos)	Polvo mineral	Relación filler/betún)
AC16 surf S en capa de rodadura	2,45	5,0	100	1,3
AC22 surf S en capa Intermedia	2,45	4,5	100	1,2
AC32 base G en capa de base	2,40	4,0	50	1,1

El huso granulométrico de las citadas mezclas bituminosas se atendrá a lo especificado en la tabla 542.8 el artículo 542 del PG-3.

No obstante el Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo, realizando los correspondientes ensayos de laboratorio para determinar todos los factores que, al respecto, señalan en el PG-3 y que se indican en el cuadro anterior a efectos de mediciones de proyecto.

542.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

20.1.1.4 542.4.1. Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, para una producción igual o superior a 100 tm/h.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (+0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (+0,3%).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

20.1.1.5 542.4.2. Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las obras.

La forma y altura de la caja deberán ser tales, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

20.1.1.6 542.4.3. Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las obras. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

El ancho de extendido mínimo será de 3,50 m y el máximo de 7,40 m. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de 15 cm una de otra. En vías que se construyan sin mantenimiento de la circulación, se recomienda evitar juntas longitudinales.

20.1.1.7 542.4.4. Equipo de compactación

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico o mixto y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas.

Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

542.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

20.1.1.8 542.5.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 micras; 320 micras; 160 micras; y 80 micras.
- La dosificación del ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.
- También deberán señalarse:
- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15ºC).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180ºC), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Celsius (165ºC).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios marcados en relación con la dosificación de ligante hidrocarbonado que deberán tener en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos, y las características siguientes:

En mezclas densas, semidensas y gruesas:

- El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159/86. Se aplicarán los criterios de la tabla 542.9P.
- La resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173/84. En capas de rodadura e intermedia para zona térmica estival cálida y categorías de tráfico pesado T0, T1 y T2, definidas en la Instrucción 6.1. y 2-IC, la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos no será superior al límite de la tabla 542.10P.

TABLA 542.10P

MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN (micras/min)
EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS (NLT-173/84)

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	ZONA TÉRMICA ESTIVAL		
	CALIDAD	MEDIA	TEMPLADA
T0 Y T1	15	15	20
T2	15	20	-
T31	20	20	-
T41	20	-	-

La porosidad y permeabilidad se determinará en laboratorio sobre probetas Marshall, compactadas con cincuenta (50) golpes por cara. La porosidad se calculará geométricamente, midiendo con un calibre las dimensiones de la probeta.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.6 del presente artículo.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas densas, semidensas y gruesas, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el 25%.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4,0%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

Con carácter general, la temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt.

La fórmula de trabajo de las mezclas bituminosas en caliente empleadas en capas de rodadura deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 542.6.1. del presente artículo.

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo serán las especificadas en el PG3, con excepción de la indicada para los tamices comprendidos entre 5 UNE y 16 UNE, ambos inclusive, en que será del dos por ciento, en más o menos (±2%) del peso de los áridos.

En probetas Marshall fabricadas en planta, compactadas con cincuenta (50) golpes por cara, la tolerancia admisible respecto al porcentaje de huecos en mezcla, fijado en laboratorio, será del dos por ciento en más o menos (±2%).

20.1.1.9 542.5.2. Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente.

El Director de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer, en la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente, una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el artículo 531 del presente Pliego.

En el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las obras.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

20.1.1.10 542.5.3. Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo 12 el número mínimo de fracciones a considerar será de tres (3). En el resto de los casos aumentará a cuatro (4). El Director de las obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

20.1.1.11 542.5.4. Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3), de la altura de las paletas, cuando estas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ingeniero Director con cuatro días de plazo, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente, y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior al cero coma cinco por ciento (0,5%).

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta, será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165°C).

20.1.1.12 542.5.5. Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar, en un parte que entregará al conductor del camión, los datos siguientes:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Al objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta del sol.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de ciento treinta grados centígrados (130°C).

La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

20.1.1.13 542.5.6. Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzadas superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), se realizará la extensión con toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

No se procederá a la extensión de mezcla con lluvia o cuando la temperatura ambiente sea inferior a ocho grados centígrados (8°C).

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Después de la puesta de sol no se permitirá la descarga de ningún camión, y por lo tanto la extensión de la mezcla bituminosa.

Salvo autorización expresa del Ingeniero Director, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

20.1.1.14 542.5.7. Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán, también, a un apisonado transversal, mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretenda realizar.

Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

Espesor mínimo:..... 6 cm
Frecuencia:..... más de 40
Relación peso/longitud: ..... entre 20 y 35 kg/cm^2
Amplitud:..... entre 0,4 y 0,8 mm
Velocidad: ..... entre 3 y 5 km/h
Pasadas con vibración: .....10 como máximo

El trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas del material no estén suficientemente estables.

Se prohíbe la utilización de la vibración para compactar capas abiertas.

20.1.1.15 542.5.8. Juntas transversales y longitudinales

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará en la banda de señalización horizontal, y nunca bajo la zona de rodadura. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra diez centímetros (10 cm), el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

542.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Contratista construirá una sección de ensayo con un ancho de cuatro metros y medio (4,5 m), una longitud de cien metros (100 m) y un espesor igual al indicado en los planos para cada tipo de mezcla.

Sobre la sección de ensayo se tomarán muestras, de forma a determinar, en número de diez (10), los siguientes factores: espesor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido de ligante.

El Director de las obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

542.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

20.1.1.16 542.7.1. Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm: cuatro por ciento (± 4%).
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 micras: tres por ciento (± 3%).
- Tamiz UNE 80 micras: uno por ciento (± 1%).

20.1.1.17 542.7.2. Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán del tres por mil (± 0,3%), en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.5.1. del presente artículo para la capa de que se trate.

20.1.1.18 542.7.3. Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.3.3. del presente artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86:

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

20.1.1.19 542.7.4. Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Las tolerancias en el acabado superficial serán las especificadas en la Orden Circular 7/95.- Tolerancias del acabado superficial del pavimento con mezclas bituminosas para la recepción de obras, de la Dirección General de Carreteras.

20.1.1.20 542.7.5. Tolerancias geométricas

20.1.1.20.1 542.7.5.1. De cota y anchura.

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas se deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.
En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas y las zonas que retengan agua sobre la superficie deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

20.1.1.20.2 542.7.5.2. De espesor

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

20.1.1.20.3 542.7.5.3. De regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.14.

TABLA 542.14 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	Rodadura e intermedia		Otras capas bituminosas
	TIPO DE VÍA		
	Tronco de autopistas y autovías	Resto de vías	
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

542.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5° C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

542.9. CONTROL DE CALIDAD

20.1.1.21 *542.9.1. Control de procedencia de los materiales*

20.1.1.21.1 542.9.1.1. Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 del presente Pliego.

20.1.1.21.2 542.9.1.2. Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la NLT-174.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la NLT-153 y la NLT-154, respectivamente.
- Granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la NLT-172.

20.1.1.21.3 543.9.1.3. Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a

continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

20.1.1.22 542.9.2. Control de calidad de los materiales

20.1.1.22.1 542.9.2.1. Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 211 de este Pliego.

20.1.1.22.2 542.9.2.2. Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y de los accesos a los mismos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la NLT-172.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la NLT-174.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la NLT-153 y la NLT-154, respectivamente.

20.1.1.22.3 542.9.2.4. Control de calidad del polvo mineral de aportación

En cada partida que se reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando se cambie la procedencia:

- Densidad aparente, según la NLT-176.

20.1.1.23 542.9.3. Control de ejecución

20.1.1.23.1 542.9.3.1. Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo, serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Para tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: +3%
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: +2%
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: +1%

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado. Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, y aquéllas cuya envuelta no fuera homogénea; en centrales cuyo tambor no fuera a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la NLT-164.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la NLT-165.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, será del tres por mil (±0,3%) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.3.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

En mezclas densas, semidensas y gruesas:

- Análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (series de 3 probetas como mínimo), según la NLT-159.

20.1.1.23.2 542.9.3.2. Puesta en obra

542.9.3.2.1 Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

542.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, y peso total de los compactadores.
- El número de pasadas de cada compactador.
- Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

20.1.1.24 543.9.4. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en punto aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la NLT-168

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.5. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

Se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.14:

- Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

542.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

20.1.1.25 542.10.1. Dotación

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.3.; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media de mezcla obtenida es inferior a la especificada en la fórmula de trabajo, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media de mezcla obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la densidad media de mezcla obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

20.1.1.26 542.10.2. Espesor

El espesor medio no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto, y, además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa por ciento (90%) del espesor especificado.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.5.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

20.1.1.27 542.10.3. Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.5.3, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

20.1.1.28 542.10.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.14. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.14, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.14, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.14, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.14. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.14, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.14, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.14, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

542.11. MEDICIÓN Y ABONO

Los áridos, fabricación, transporte, puesta en obra y compactación de las mezclas bituminosas se medirán por toneladas (t) según su tipo, deducidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en el Documento nº 2, Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. Esta medición podrá contrastarse, por tramos, por pesadas en básculas.

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se medirá por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

El polvo mineral de aportación o filler se medirá por toneladas (t) obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación prevista para él.

Los precios a aplicar para el abono de las mezclas bituminosas serán los definidos, con este objeto, en el Cuadro de Precios del Proyecto:

- 542.001 t Betún tipo 40/50 o 60/70, empleado en mezclas bituminosas.

- 542.101 t Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G, para capa de base, excepto betún y filler.
- 542.201 t Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S, para capa de rodadura, excepto betún y filler.
- 542.202 t Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S, para capa intermedia, excepto betún y filler.
- 542.501 t Cemento tipo V/A 32,5, para filler de aportación.

En el precio de estas unidades están incluidos, la preparación de las superficies existentes y el de los áridos y polvo mineral, así como el pesaje, gastos de transporte adicionales, demoras de tiempo y parte proporcional del corte y tratamiento de juntas si fuese necesario.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

542.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas de referencia en el artículo 542

NLT-153 Densidad relativa y absorción de áridos gruesos.

NLT-154 Densidad relativa y absorción de áridos finos.

NLT-159 Resistencia a la deformación plástica de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall.

NLT-162 Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas bituminosas compactadas (ensayo de inmersión-compresión).

NLT-164 Contenido de ligante en mezclas bituminosas.

NLT-165 Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas.

NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.

NLT-173 Resistencia a la deformación plástica de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo de laboratorio.

NLT-174 Pulimento acelerado de los áridos.

NLT-176 Densidad aparente del polvo mineral en tolueno.

NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (método del tanque).

NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras

NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.

NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal.

UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.

UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.

UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

21 CAPITULO IV. OBRAS COMPLEMENTARIAS

21.1 ARTICULO 570 BORDILLOS

570.1. DEFINICIÓN

Se tratan en este artículo los bordillos para delimitación de isletas en intersecciones y pavimentos acerados.

570.2. MATERIALES

570.2.1. Bordillos

Los bordillos de delimitación entre calzadas para vehículos y paseos acerados serán de granito abujardado. Las piezas tendrán unas dimensiones 20x25x80 cm.

La superficie vista de los bordillos será aprobada por el Ingeniero Director en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas.

Se rechazarán aquellas piezas que:

- presenten zonas fracturadas
- no encajen bien con las contiguas.
- sus dimensiones sean diferentes de las teóricas en más de un dos por ciento (2%).

Las caras vistas de los bordillos, cumplirán las siguientes condiciones:

- la flecha máxima de la diagonal mayor será menor de tres milímetros (3 mm), o menor que cinco (5) milésimas de la longitud de dicha diagonal.
- cada uno de los vértices de una cara cuadrangular estarán a una distancia menor de dos milímetros (2 mm) del plano formado por los otros tres.

En los planos figuran los tipos de bordillos proyectados.

570.2.2. Piezas de hormigón prefabricado para encintados

Las piezas para la formación del encintado de base del bordillo de granito serán prefabricadas de hormigón HM-20 o superior, con árido procedente de machaqueo.

Las dimensiones de las piezas serán de 10 x 8 x 20 cm. Son de aplicación en este caso los criterios de aceptación y rechazo definidos en el apartado anterior.

570.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los bordillos de granito se asentarán sobre una base de hormigón en masa HM-20, de acuerdo con las dimensiones y disposición que figura en los planos de secciones tipo del proyecto.

La terminación de la unidad de obra comprende las operaciones de rejuntado, avitolado y limpieza. En las zonas donde se prevean pasos peatonales se procederá al rebaje del bordillo para eliminar el desnivel con la calzada colindante.

El encintado con piezas de hormigón prefabricado se asentará sobre la misma base de hormigón del bordillo de granito de acuerdo con el detalle que figura en los planos de secciones tipo del proyecto.

570.4. MEDICIÓN Y ABONO

Queda incluido en el precio la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de mortero, el rejuntado, perfilado e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

Los bordillos y encintados de delimitación de calzadas se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, abonándose a los precios que, a este respecto, figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 570.004 m Bordillo prefabricado de hormigón de dimensiones 10x20 cm, totalmente colocado.
- 570.005 m Bordillo montable de dimensiones 15x22 cm, totalmente colocado.
- 570.006 m Pieza prefabricada de hormigón de dimensiones 10x8x20 cm, totalmente colocada
- 570.007 m Bordillo granito de dimensiones 15x30 cm totalmente colocado.
- 570.008 m Bordillo granito de dimensiones 15x20 cm totalmente colocado.

21.2 ARTICULO 580 PAVIMENTOS DE ADOQUIN DE HORMIGÓN

580.1. DEFINICION

Se trata en este artículo la ejecución de pavimentos con adoquines de hormigón hidráulico en acerados.

Se definen como adoquines prefabricados de hormigón las piezas de hormigón hidráulico utilizadas en pavimentación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas. Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

580.2. MATERIALES

580.2.1 Adoquines

Las dimensiones de los adoquines serán de 20x30 cm y de 60 mm de espesor.

Las tolerancias dimensionales de los prefabricados serán de +0,3 mm para la longitud y anchura y de 5 mm para el espesor.

Su forma en planta será tal que las juntas resultantes en cualquier zona del pavimento no sean líneas rectas continuas.

No presentarán coqueras ni otras alteraciones visibles. Deberán ser homogéneos y de textura compacta y no tener zonas de segregación. El acabado superficial de su cara vista será antideslizante y presentará los áridos perfectamente visibles.

Tendrá buena regularidad geométrica y las aristas, vivas o biseladas, no tendrán desconchados, grietas ni defectos.

La resistencia característica a los 28 días de los prefabricados, medida en probeta cúbica, tallada de la pieza, será igual o superior a 250 kg/cm^2.

El desgaste por abrasión será inferior a dos milímetros para un recorrido de 250 metros.

La absorción de agua será como máximo de un 10%, en peso.

En los prefabricados, el árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 25 mm; tendrá un desgaste Los Ángeles no superior a 14.

Los adoquines de hormigón presentarán una coloración que será definida en obra por el Director de las Obras. La tonalidad deseada se obtendrá por adición de aditivos colorantes a la mezcla de cemento, áridos y agua.

580.2.2 Arena

Se empleará en la base de asiento arena de río, y presentará una granulometría uniforme. La arena estará exenta de impurezas.

580.2.2 Hormigón

El hormigón a emplear en la solera de apoyo del pavimento y para la fijación de las hiladas exteriores del mismo será del tipo HM-20, y cumplirá las características definidas para el mismo en el artículo 610: "Hormigones" del presente Pliego de prescripciones.

580.2.3 Lechadas

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de 600 kg de cemento I-35 por metro cúbico y de arena de río de la que no más de un 15% en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE ni más de un 15% en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

580.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Sobre la solera del la superficie de apoyo, ejecutada mediante una capa de hormigón en masa tipo HM-20 de treinta (30) centímetros de espesor, se extenderá una capa de arena de espesor mínimo de cuatro centímetros (4 cm)

Sobre la capa de arena (o mortero, en su caso) se colocarán a mano los adoquines, golpeándolos con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca en el material que constituye su asiento. Los adoquines quedarán bien sentados y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los planos con las tolerancias establecidas en este artículo.

Asentados los adoquines se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de las tolerancias antedichas una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas; y el espesor de éstas estará comprendido entre dos y ocho milímetros.

Las hiladas exteriores se ejecutarán colocando los adoquines con su dimensión más grande alienada con el eje del vial, y quedarán fijados a la superficie de apoyo mediante una base de hormigón HM-20 que proporcione una referencia estable al conjunto del pavimento.

Una vez preparado el adoquinado se procederá a regarlo; y seguidamente se rellenarán las juntas con arena, o con lechada si así lo decidiese el Director de las Obras. Esta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente y se verterá con ayuda de jarras de pico, forzándola a entrar hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro.

Entre tres y cuatro horas después de realizada esta operación, se efectuará el llagueado de las juntas, comprimiendo el material en éstas y añadiendo más lechada, si al efectuar esta operación resultaran descarnadas.

El pavimento ejecutado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días, contados a partir de la fecha de terminación de las obras; en este plazo, el Contratista cuidará de mantener humectada la superficie del pavimento, regando a intervalos regulares. Deberá también corregir la posición de los adoquines que difieran del plano de rodadura (hundidos o levantados).

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias. La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm).

La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje del solado, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las obras.

580.4 RECEPCIÓN Y ENSAYOS

A su llegada a obra se comprobará que los adoquines son de las dimensiones y color exigido, sin presentar roturas, desconchaduras o manchas.

Se inspeccionará los acopios a pie de obra retirando las piezas que no reúnan las condiciones de calidad y prescripciones especificadas en el presente artículo. Si el número de piezas retiradas de una partida superase el dos por ciento (2%) del total de la partida se desechará ésta. La toma de muestras se realizará al azar y el número de piezas será el que indique la Dirección de la obra.

La Dirección definirá el programa de ensayos a realizar, o en su defecto se harán los siguientes:

. Heladicidad, según Norma UNE 127.004/90

. Absorción de agua, según Norma UNE 127.002/90

. Resistencia al desgaste de los prefabricados, según UNE 127.005/90

. Resistencia a la compresión de los prefabricados, según UNE 83.304/84

Serán condiciones de no aceptación automática, variaciones en la planeidad del pavimento superiores a cinco milímetros (5 mm) medidas con regla de dos metros de longitud, y cejas superiores a dos milímetros.

Se comprobará el perfecto enlechado o enarenado de las juntas.

580.4 MEDICION Y ABONO

El pavimento adoquinado se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutado, abonándose al precio que, a este respecto, figura en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 580.100 m Pavimento con adoquines de hormigón prefabricado bicapa de 6cm de espesor, pavigesa o similar, con textura granallada, de varias dimensiones, colocados según plano sobre cama de mortero seco de 4cm de espesor., previa adecuación del terreno, posterior relleno de juntas con arena de sellado (granulometría 0/2), compactado del pavimento con bandeja vibrante y limpieza final del mismo. incluso p.p. nivelación, enlechado y limpieza, colocación según replanteo, cortándolas a dimensiones justas de forma que entren piezas enteras. los adoquines presentaran una resistencia al deslizamiento/resbalamiento índice usrv>60 según método de ensayo recogido en la norma une-en 1338. se entregará ensayo de tipo de estas características. la recepción del material en obra se realizará de acuerdo con el anexo b de la norma une-en 1338. medida la superficie ejecutada.

Queda incluido en el precio la nivelación y compactación de la superficie de asiento del pavimento adoquinado, la solera o base de arena, el tratamiento de las juntas entre adoquines (rejuntado), el

perfilado y acabado definitivo de la superficie pavimentada, e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos del conjunto durante su ejecución.

22 PARTE 6ª. PUENTES Y ESTRUCTURAS

23 CAPITULO I. COMPONENTES

23.1 ARTICULO 600 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL

600.1. DEFINICIÓN

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

También se incluyen en este artículo las prescripciones para la malla electrosoldada.

600.2. MATERIALES

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B-500S y B-500 SD, según se indica en los planos, y han de cumplir lo establecido en el artículo 240 de este Pliego, el Artículo 600 del PG-3/2002 y en la Instrucción EHE-08.

600.3. FORMA Y DIMENSIONES

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despiece de armaduras y los someterá a la aprobación del Ingeniero Director.

COLOCACIÓN

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Ingeniero Director.

Los separadores de mortero tendrán una calidad similar a la del hormigón de la obra, en lo que se refiere a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, etc. No se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

Queda expresamente prohibido el empleo de madera o materiales residuales como trozos de ladrillo o desechos de hormigón.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

Los acopladores serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las indicadas en los planos, o en su defecto, las determinadas por el Ingeniero Director.

La distancia libre, horizontal y vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Dos centímetros (2 cm).
- El diámetro de la mayor.
- 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

Los recubrimientos nominales dependerán del elemento estructural y se indicarán en planos. En elementos hormigonados contra el terreno el recubrimiento será de 75 mm.

En el caso de que las longitudes de anclaje y solape no se indiquen en planos, éstas se ajustarán a lo especificado en la norma EHE-08

600.5. CONTROL DE CALIDAD

El control se realizará según lo establecido en la EHE-08 para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos.

El número de ensayos a realizar en la recepción del material se ajustará como mínimo al siguiente plan:

Características geométricas: dos determinaciones según UNE – 36068 por cada lote de 40 t de cada serie. Las series se dividen en fina (diámetros menores o iguales a 10 mm), media (de 12 a 25 mm) o gruesa (iguales o mayores a 25 mm).

Resistencia a tracción: dos ensayos según UNE – 36068 por cada diámetro recibido.

Doblado simple y doblado desdoblado: dos ensayos por cada lote de 40 t de cada serie.

Las tolerancias para las armaduras pasivas serán las establecidas en la norma UNE 36831:97 "Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado".

600.6. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas, aplicando a cada tipo de acero el previsto en el Cuadro de Precios.

En cada precio, según los distintos tipos de acero, se incluye, además de las mermas y despuntes que señala el PG-3, empalmes, acopladores, separadores y elementos de arriostramiento y montaje, si fueran necesarios, así como los solapes que no vengan expresamente recogidos en los Planos.

No se realizará medición y abono por separado del acero empleado en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

Precios de aplicación:

- 600.001 Kg Acero B 500 S en armaduras, incluso parte proporcional de transporte, doblado y colocado.
- 600.008 Kg Acero inoxidable AISI-304 en barras corrugadas para armaduras, incluso parte proporcional de transporte, doblado y colocado.
- 600.009 Kg Acero B 500 SD en pilotes, incluso parte proporcional de transporte, doblado y colocado.
- 600.010 Kg Acero B 500 SD en armaduras, incluso parte proporcional de transporte, doblado y colocado.

Los precios unitarios incluyen solapes (según se señala en este y otros apartados del presente Pliego), anclajes y todos los elementos necesarios para la colocación, incluyendo recortes y cualquier otro elemento adicional.

23.2 ARTICULO 601 ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN PRETENSADO

601.1. MATERIALES

Las armaduras activas y los procedimientos de puesta en tensión y transferencia utilizados serán aprobados por el Ingeniero Director.

Para los tableros del viaducto se ha previsto la utilización de tendones constituidos por cordones de 0,6" con sección nominal unitaria de ciento cuarenta milímetros cuadrados (140 mm^2), según se indica en los planos.

Para las vigas prefabricadas pretensadas y tableros de pasos inferiores, se ha previsto la utilización de tendones constituidos por cordones de 0,6" con sección nominal unitaria de ciento cuarenta milímetros cuadrados (140 mm^2), según se indica en los planos.

El acero empleado en los tendones será del tipo Y 1860 S7, con carga de rotura no inferior a 1860 N/mm^2. La relajación a las 1000 h no superará el 2% para una tensión del 70% de la carga máxima, a una temperatura de 20° C.

Cumplirán, además de lo especificado en los artículos 243 y 245 de este Pliego, lo que señala la instrucción EHE-08 y los correspondientes artículos del PG-3.

No se podrán utilizar en la confección de un mismo tendón cordones provenientes de distintos rollos, excepto en el caso de que las características mecánicas sean iguales y los módulos de elasticidad reales no difieran en más de un dos por ciento (2%) del valor del menor módulo existente en el tendón.

601.2. COLOCACIÓN Y ACCESORIOS

Las vainas y accesorios, tubos de purga, boquillas, empalmes, etc., a instalar, serán acompañados por un certificado del fabricante con la indicación de sus características y condiciones de utilización.

601.3. TOLERANCIAS DE COLOCACIÓN. CONTROL DE CALIDAD

El trazado de los tendones será el que se indica en los planos.

No se admitirán desviaciones en alzado sobre el trazado propuesto superiores a quince milímetros (15 mm). Las desviaciones que afecten al recubrimiento del hormigón no excederán de diez milímetros (10 mm). Las desviaciones en planta serán inferiores a treinta milímetros (30 mm).

El plan de ensayos tendrá como mínimo los siguientes ensayos:

- Características geométricas: dos determinaciones según UNE – 36094 por cada lote de 20 t de cada diámetro.
- Resistencia a tracción: dos ensayos según UNE – 7326 por cada diámetro recibido.
- Caracterización de la lechada de inyección: un lote por tipo de lechada, con determinación de pH del agua, fluidez, relación agua – cemento, exudación, variación de volumen y resistencia a compresión, según UNE – EN 445 y EHE – 08.
- Control medios auxiliares y de control: un tarado por equipo sobre los gatos de pretensar y los manómetros de los equipos de inyección.

601.4. TESADO

23.2.1.1 601.4.2. *Programa de tesado*

El Contratista someterá al Director de las Obras, para su previa aprobación, un programa en que se detallen las etapas de tesado, orden en que éste debe realizarse en cada una de ellas, los alargamientos y cargas de anclaje en cada etapa, así como las resistencias requeridas al hormigón, todo ello basado en las condiciones reales de obra y en las indicaciones contenidas en los correspondientes planos.

601.5. MEDICIÓN Y ABONO

No serán objeto de abono independiente las armaduras activas empleadas en elementos prefabricados, cuyo precio incluye todos los componentes.

23.3 ARTICULO 610 HORMIGONES

610.1. DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

610.2. MATERIALES

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

Artículo 202, "Cementos"

Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones"

Artículo 281, "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 86.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

610.3. TIPOS DE HORMIGÓN

Los tipos de hormigón a emplear serán los siguientes, según su uso:

Hormigón HL-150

- Hormigón de limpieza en cimentaciones de pilas, muros, estribos y losas de transición.
- Hormigón de limpieza.

Hormigón HM-20

- Aceras.
- Recubrimiento de caños.
- Solera de pozos de registro y de imbornales.
- Revestimiento de cunetas laterales en viales y cunetas de guarda en desmonte y pie de terraplén.
- En base de placas de macizos de suelo reforzado.

Hormigón HA-25

- Losas sobre el terreno.
- Alzado de muros.
- Arquetas de desagüe
- Boquilla de salida de o.t.d.l.

Hormigón HA-30

- Cimentaciones de pilas y muros.
- Placas de paramento de suelo reforzado.
- Losas de tableros de puentes.
- Pilotes.
- Alzados de pilas.
- Alzados de estribos.

Hormigón HA-35

- Prelosas prefabricadas.
- Losa de estructura mixta

Hormigón HP-50 y HP-55

- Vigas prefabricadas de hormigón pretensado para tableros de puente.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueras y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida salvo que se consiga mediante la aplicación de aditivos fluidificantes aprobados por la Dirección de Obra y de acuerdo con las especificaciones de este PPTP. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia plástica.

El ambiente para cada tipo de hormigón será el especificado en el artículo 8.2 de la EHE-08 y que se describe en los planos, para cada elemento estructural en el cuadro de materiales de cada una de las estructuras del proyecto.

610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo 7 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

610.5. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.

- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- Cambio en el tamaño máximo del árido
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino
- Variación del procedimiento de puesta en obra

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

610.6. EJECUCIÓN

23.3.1.1 610.6.1. Fabricación y transporte del hormigón

Para la fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, colocándolos a la sombra, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

23.3.1.2 610.6.2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min). Si este tiempo se rebasa, se tratarán los límites de la zona hormigonada como junta, de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 610.6.6. "Juntas".

23.3.1.3 610.6.3. Vertido del hormigón

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m^3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

23.3.1.4 610.6.4. Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 71.5.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

23.3.1.5 610.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

23.3.1.5.1 610.6.5.1. Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la

mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4ºC), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3ºC) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1ºC), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5ºC), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0ºC).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5ºC); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5ºC).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40ºC), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

23.3.1.5.2 610.6.5.2. Hormigonado en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a 40 ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización expresa de la Dirección Facultativa, se adopten medidas especiales.

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

23.3.1.5.3 610.6.5.3. Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

23.3.1.6 610.6.6. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación serán las definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

23.3.1.7 610.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 71.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 $l/m^2/h$).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

610.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción EHE-08.

Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes, siendo NORMAL para el acero en armaduras y ESTADÍSTICO para el hormigón. El acero estructural dispondrá de certificado de calidad emitido por el fabricante según la norma UNE-EN 10021.

Se realizarán ensayos de resistencia a compresión (UNE-83300 a 83304) y determinaciones de la consistencia en Cono de Abrams (UNE-83313) con una frecuencia que dependerá del volumen de hormigón del lote de control, del tipo de elemento estructural, de la resistencia del hormigón a controlar y de la posesión o no de distintivos de calidad oficiales por parte del fabricante (según apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08). El tamaño y número de lotes de control de definirá de acuerdo al apartado 86.5.4.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. El número de ensayos de definirá de acuerdo a lo indicado en el apartado 86.5.4.2 de dicha Instrucción.

Los criterios de aceptación o rechazo de los lotes de obra sometidos a control de resistencia serán los indicados en el apartado 86.5.4.3 de la EHE-08.

610.8. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

23.3.1.8 610.8.1. Tolerancias

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas, son las que se especifican en el apartado correspondiente del Artículo 680, ENCOFRADOS Y MOLDES. Las correspondientes a elementos prefabricados figuran en el artículo 617 de este documento.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

23.3.1.9 610.8.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.9. RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10. MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos sobre planos de formas definitivos aprobados por el Director de Obra. Quedarán incluidos los aditivos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de las juntas de construcción que serán aprobados por el Director de Obra.

A cada tipo se aplicará el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios.

No se realizará abono por separado del metro cúbico (m^3) de hormigón empleado en piezas prefabricadas en masa, armadas o pretensadas, cuyo coste se ha incluido en los precios unitarios correspondientes a éstos (Artículo 617).

En el caso contemplado en el Epígrafe 86.7 de la EHE-08, de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Ingeniero Director la penalización económica de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción en que se produce la disminución de la resistencia.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

No será objeto de abono independiente, el hormigón utilizado en la formación de los pilotes por considerarse incluido en el precio de la unidad de pilote de la que forman parte, como se especifica en el artículo 671 del presente pliego.

La formación de juntas de construcción incluyendo todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios, no será de abono independiente, considerándose incluido en el abono de la unidad.

El cambio en el tipo de cemento, por causas justificadas y aprobado por la Dirección de Obra, no supondrá modificación en el precio de la unidad de obra.

Precios de aplicación:

- 610.001	m^3	Hormigón en masa HNE-150 en rellenos, capas de nivelación y limpieza.
- 610.002	m^3	Hormigón de limpieza HL-150.
- 610.005	m^3	Hormigón en masa HM-20, puesto en obra.
- 610.010	m^3	Hormigón para armar HA-25 en alzados.
- 610.013	m^3	Hormigón para armar HA-25 en losas contra el terreno.
- 610.015	m^3	Hormigón para armar HA-25 en cimientos.
- 610.016	m^3	Hormigón para armar HA-35 en losa de estructura mixta.
- 610.024	m^3	Hormigón para armar HA-30 en cimentaciones y losas sobre el terreno.
- 610.025	m^3	Hormigón para armar HA-30 en alzados.
- 610.026	m^3	Hormigón para armar HA-30 en vigas, losas y dinteles.

Normas de referencia en el artículo 610

UNE 83 313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

UNE 83 300 Ensayos de hormigón. Toma de muestras de hormigón fresco.

UNE 83 301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.

UNE 83 302 Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.

UNE 83 303 Ensayos de hormigón. Refrentado de probetas con mortero de azufre.

UNE 83 304 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.

23.4 ARTÍCULO 611 MORTEROS DE CEMENTO

611.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

Las lechadas de cemento y morteros a emplear en la inyección de conductos de hormigón pretensado, micropilotes y bulones, se regirán por las prescripciones del artículo 613 del presente PPTP.

611.2. MATERIALES

23.4.1.1 611.2.1. Cemento

Ver Artículo 202, «Cementos».

23.4.1.2 611.2.2. Agua

Ver Artículo 280, «Agua a emplear en morteros y hormigones».

23.4.1.3 611.2.3. Productos de adición

Ver Artículo 281, «Aditivos a emplear en hormigones».

23.4.1.4 611.2.4. Árido fino

Ver apartado 610.2, «Materiales», del Artículo 610, « Hormigones».

611.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M-450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas y aparatos de apoyo, resultando una resistencia final de 42.5 N/mm^2 y cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento tipo

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

611.4. FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un soporte impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasado.

611.5. LIMITACIONES DE EMPLEO

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

611.6. MEDICIÓN Y ABONO

El mortero se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos sobre planos de formas definitivos aprobados por el Director de Obra. Quedarán incluidos todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de esta unidad de obra.

- 611.000 m^3 Mortero de cemento m-450, puesto en obra.
- 611.001 m^3 Mortero de relleno de baja retracción.

No serán objeto de abono independiente el mortero M-450 empleado en elementos prefabricados o en aparatos de apoyo, cuyo precio incluye todos los componentes.

23.5 ARTICULO 614 VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

614.1. DEFINICIÓN

Se consideran en este artículo las vigas prefabricadas para tablero de puente, que podrán ser ejecutadas por el Constructor, o suministradas por un fabricante especializado.

614.2. CONDICIONES GENERALES

614.2.1. Fabricación

Los elementos prefabricados de hormigón pretensado objeto de este apartado podrán realizarse *in situ* por el constructor general o en taller por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción estructural, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

En este último caso, el fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares o comparables y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

614.2.2. Materiales a emplear

Los materiales empleados en los elementos prefabricados seguirán expresamente las indicaciones contenidas en la instrucción EHE-08 y cumplirán los requisitos establecidos en los cuadros de características de los materiales incluidos en los planos del proyecto.

614.2.3. Planos de Taller u Obra

La realización en taller u obra estará en conformidad con los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, efectuando la empresa constructora o prefabricadora los planos de construcción precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de construcción se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

1) Las dimensiones necesarias para definir exactamente las piezas a realizar.

2) Las tolerancias de fabricación.
3) El despiece o definición de armaduras, recubrimientos y disposición
4) Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
5) Las condiciones de apoyo provisional en taller u obra
6) Las características a tener en cuenta para su eventual transporte hasta obra, caso de realizarse en fábrica.

Asimismo, la empresa constructora o prefabricadora suministrará los planos complementarios de montaje y ensamblaje en obra que juzgue necesarios, señalando las marcas de identificación que considere oportunas. Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje que no figuren expresamente en los planos de Proyecto.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ, y en los cuales debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizalladura, se conseguirá una adecuada rugosidad de la superficie del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema apropiado.

Posteriormente, en obra, la Empresa Constructora deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de las superficies con chorro de agua a presión, o de arena si fuera necesario.

614.3. TRANSPORTE, MONTAJE Y ALMACENAMIENTO

Los elementos prefabricados se suspenderán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los elementos de sujeción que estén señalados en los planos de Proyecto, o en los planos de construcción previamente aprobados por la Dirección de Obra.

El transporte, el apilado en obra y el montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en este tipo de trabajos.

Durante el transporte y apilado de las piezas, éstas se apoyarán siguiendo las indicaciones de los planos de construcción y, en cualquier caso, sobre superficies protegidas para evitar que las piezas se ensucien o deterioren.

Durante el manejo de las piezas y el montaje de las mismas, se cumplirán estrictamente las disposiciones vigentes respecto a Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La colocación de los elementos prefabricados sobre las zonas previstas en apoyo de la estructura base, se efectuará preferentemente con grúa y colocación vertical, depositándolos con la mayor suavidad posible, sin que se produzcan choques o desplazamientos bruscos que puedan dañar las piezas o uniones. Posteriormente a su colocación, pero sin haber sido soltados del gancho de suspensión, sino con gran parte de la tensión de izado aún en los cables, se llevarán a su posición exacta de replanteo, mediante empuje, trácteles o palanca apoyada en la estructura y/o piezas a través de los oportunos elementos de protección de metal o madera. Una vez garantizada dicha posición en planta, se completará la suelta de los elementos sustentantes.

614.4. RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

El control de los materiales y ejecución en taller se realizará con la condición de nivel intenso, siguiendo lo especificado en la Instrucción EHE-08 en sus artículos 86.9, 89, 90 y 99.

En las piezas prefabricadas acabadas se llevará a cabo un examen visual de su aspecto general y comprobación de sus dimensiones. La Dirección de Obra tendrá, en todo momento, acceso al taller para realizar esta inspección.

En el examen visual de dichas piezas se considerarán defectuosas las que presenten los siguientes desperfectos:

7) Coqueras mayores de 2 cm en una zona de 0,15 m^2 de paramentos vistos.
8) Armaduras visibles por falta de recubrimiento o coqueras
9) Dimensiones que no se ajusten a lo previsto con las siguientes tolerancias máximas:

Anchura:	+ 10 mm
	- 5 mm
Longitud:	± 20 mm
Espesor:	- 3 mm
	+ 5 mm

Las piezas defectuosas habrán de ser repasadas de modo que su aspecto estético no resulte perjudicado en las zonas vistas; si el defecto no tuviera arreglo apropiado a juicio de la Dirección de Obra, las piezas serán rechazadas.

614.4.1. Control de las operaciones a realizar in situ

Se cumplirán las disposiciones exigidas en la Instrucción EHE-08 tendentes a lograr un nivel de control intenso.

Las piezas serán sometidas al recibirse en obra -caso de efectuarse en taller- una revisión para comprobar si no han sufrido daños durante su transporte y manipulación.

Antes de colocar las piezas sobre sus apoyos en la estructura base se revisarán dichos apoyos, comprobando si cumplen las condiciones de cotas y dimensiones, efectuando las operaciones necesarias de corrección si fuera preciso, no colocándose la pieza prefabricada hasta que no sean realizadas dichas correcciones.

Se utilizarán en cualquier caso, las medidas de control de los elementos prefabricados definidos en la OC 11/2002 de la Dirección General de Carreteras.

614.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las vigas prefabricadas de hormigón pretensado se abonarán por metros (m) de viga realmente colocada, medidos sobre los planos.

Los precios incluyen la fabricación o adquisición, transporte, almacenamiento, si fuera necesario, y montaje de las vigas, con las excepciones y prescripciones recogidas en el artículo 693 de este documento.

Precios de aplicación:

- 614.023 m Viga prefabricada de hormigón pretensado, tipo artesa de 2 m de canto, para luz entre apoyos de hasta 40 m, totalmente colocado

23.6 ARTICULO 617 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

617.1. DEFINICIÓN

Se consideran como prefabricados de hormigón los que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones de prefabricación fijas que pueden ser anejas a la obra o independientes de ella y que por tanto no son realizados "in situ".

La ejecución de esta unidad de obra puede incluir las operaciones siguientes:

- La fabricación de las piezas cuando se trate de un producto ejecutado por el Contratista.
- La adquisición de las piezas cuando se trate de un producto no ejecutado por el Contratista.
- La eventual instalación de parques de prefabricación y/o almacenamiento.
- La carga, transporte, descarga, puesta en obra y montaje de las piezas.
- Cualquier otro trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida realización de la obra.

En la fabricación de las piezas habrá que tener en cuenta especialmente, los siguientes artículos de este Pliego.

- Artículo 600, ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO
- Artículo 610, HORMIGONES
- Artículo 680, ENCOFRADOS
- Artículo 693. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS
- Y otros de eventual aplicación

617.2. MATERIALES

Se utilizarán materiales de las características indicadas en los cuadros contenidos en los correspondientes planos del Proyecto o en los que fueran aprobados por la Dirección de Obra, con especial atención al tipo de ambiente, de acuerdo con la norma EHE-08 vigente.

Los materiales empleados en la fabricación de las piezas cumplirán las condiciones exigidas para ellos en este Pliego, y en la Instrucción EHE-08.

617.3. PUESTA EN OBRA Y MONTAJE

Los prefabricados de hormigón se ajustarán a las formas, dimensiones y características especificadas en los planos. El fabricante o constructor realizará los planos de taller necesarios para la ejecución de las piezas, que someterá a la aprobación del Ingeniero Director.

Los planos de construcción contendrán, de manera inequívoca:

- las dimensiones que definan exactamente las piezas a realizar.
- las tolerancias de fabricación.
- el despiece y disposición de armaduras, con detalle de recubrimientos.
- los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
- las condiciones de transporte y apoyo provisional en taller y obra.
- la descripción del montaje y ensamblaje en obra.
- las marcas de identificación y/o secuencias de montaje que no figuren expresamente en los planos de Proyecto.

La aprobación de estos planos no exime de la responsabilidad que pudiera contraer por errores existentes.

El Contratista deberá obtener, previamente al comienzo del suministro o fabricación, la aprobación del Ingeniero Director para cualquier modificación en las formas, armaduras o su distribución. Para ello mantendrá disponibles todos los cálculos e información que el Ingeniero Director considere necesarios para la justificación técnica de la solución propuesta.

El Contratista propondrá al Ingeniero Director, para su aprobación, la maquinaria y sistema de montaje a emplear.

Las piezas serán sometidas al recibirse en obra -aunque procedan de taller en ésta- a una revisión para comprobar si no han sufrido daños durante su transporte y manipulación.

Antes de colocar las piezas sobre sus apoyos en la estructura base se revisarán dichos apoyos, comprobando si cumplen las condiciones de cotas y dimensiones, efectuando las operaciones necesarias de corrección si fuera preciso, no colocándose hasta que no sean realizadas dichas correcciones.

Todas las operaciones complementarias de disposiciones de ferralla, separadores, hormigonado, etc. se realizarán de acuerdo con los planos de Proyecto y las indicaciones que la Dirección de Obra efectúe durante las mismas.

En el caso de encofrados perdidos, antes de realizar el hormigonado se constatará que las placas apoyan correctamente en las líneas previstas en proyecto y se dispondrán los oportunos elementos de sellado entre placas mediante la incorporación de tubos de goma o plástico de diámetro algo mayor que la separación entre placas, o cualquier otra solución de sellado que a propuesta del Constructor sea aprobada por la Dirección de Obra.

617.4. CONTROL DE CALIDAD

Los aceros y hormigones empleados en la fabricación y montaje de las piezas se controlarán de acuerdo con lo dispuesto en la EHE-08 en sus artículos 86.9 y 99 para los niveles de exigencia previstos en los planos de las obras en que dichas piezas se integran.

El prefabricado, permitirá en todo momento el libre acceso del Ingeniero Director o sus delegados a las instalaciones de fabricación y montaje de los productos destinados a la obra.

Al menos una de las piezas, si el Ingeniero Director no determina un mayor número, será sometida, con cargo al Contratista, a un ensayo no destructivo, que reproduzca, sin sobrepasarlas, las solicitaciones a que se verá sometida en la vida de la obra.

En las piezas prefabricadas acabadas se llevará a cabo un examen visual de su aspecto general y comprobación de sus dimensiones, para lo que el Director de las Obras o sus inspectores dispondrán de libre acceso a las instalaciones del prefabricado.

En el examen visual de dichas piezas se considerarán defectuosas las que presenten los siguientes desperfectos:

- Coqueras mayores de 2 cm en una zona de 0,15 m^2 de paramentos vistos.
- Armaduras visibles por falta de recubrimiento o coqueras.
- Dimensiones que no se ajusten a lo previsto con las siguientes tolerancias máximas:

anchura	+ 8 mm
	- 4 mm
Longitudes	± 10 mm
Espesor	- 3 mm
	+ 5 mm

Las piezas defectuosas habrán de ser repasadas de modo que su aspecto estético no resulte perjudicado en las zonas vistas; si el defecto no tuviera arreglo apropiado a juicio de la Dirección de Obra, las piezas serán rechazadas.

617.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se considera dentro de este artículo el siguiente prefabricado de hormigón:

Placa prefabricada de hormigón armado, para encofrado integral en tablero de puente.

que se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, medidos sobre los planos, aplicando a cada tipo el correspondiente precio de los Cuadros de Precios.

- 617.014 m^2 Prelosa prefabricada de hormigón HA-35 de 6.5 cm de espesor, para encofrado integral en tablero de puente.

Todos estos precios incluyen el montaje y los materiales auxiliares empleados en él.

24 CAPITULO II. OBRAS DE HORMIGÓN

24.1 ARTÍCULO 630 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

630.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

630.2. MATERIALES

630.2.1. Hormigón

Ver Artículo 610, «Hormigones».

630.2.2. Armaduras

Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».

630.3. EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, «Apeos y cimbras»,
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, «Encofrados y moldes».
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones»
- Vertido de hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Juntas. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Curado. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Desencofrado. Ver Artículo 680, «Encofrados y moldes».
- Descimbrado. Ver Artículo 681, «Apeos y cimbras».
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, «Hormigones»

630.4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Capítulo 17º de la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el cuadro de características de materiales de los Planos. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Armaduras, Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado»,
- Encofrados. Ver Artículo 680, «Encofrados y moldes».

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

24.2 ARTÍCULO 631 OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

631.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón pretensado aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, sometido a compresión por fuerzas introducidas durante la construcción, antes o después del hormigonado, por medio de armaduras activas o por otros medios exteriores.

631.2. MATERIALES

631.2.1. Hormigón

Ver Artículo 610, «Hormigones».

631.2.2. Armaduras pasivas

Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».

631.2.3. Armaduras activas

Ver Artículo 601, «Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado».

631.3. EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón pretensado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, «Apeos y cimbras».
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, «Encofrados y moldes».
- Colocación de armaduras pasivas. Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado».
- Colocación de armaduras activas. Ver Artículo 601. «Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado».
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Vertido de hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, « Hormigones».
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Juntas. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Curado. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Tesado de armaduras activas. Ver Artículo 601, «Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado».
- Desencofrado. Ver Artículo 680, «Encofrados y moldes».
- Descimbrado. Ver Artículo 681, «Apeos y cimbras».
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, «Hormigones».

631.4. CONTROL DE EJECUCIÓN

Será de aplicación lo indicado en el apartado 630.4, «Control de la ejecución», del Artículo 630, «Obras de hormigón en masa o armado», con la excepción de que no se admitirá el control a nivel reducido.

631.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón pretensado se medirán y abonarán según se indica en el artículo 614 "Vigas prefabricadas de hormigón pretensado" o según las unidades de obra que las constituyen en caso de no aparecer en el apartado 614:

- Hormigón. Ver Artículo 610, «Hormigones».
- Armaduras, Ver Artículo 600, «Armaduras a emplear en hormigón armado»,
- Armadura activa, Ver Artículo 601, «Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado»
- Encofrados. Ver Artículo 680, «Encofrados y moldes».

25 CAPITULO III. ESTRUCTURAS METÁLICAS

25.1 ARTICULO 640 ESTRUCTURAS DE ACERO

640.1. DEFINICIÓN

Es objeto de este artículo los perfiles empleados en las vigas de atado y de reparto en la pantalla de micropilotes, y los perfiles de acero empleados como postes de sujeción de los carteles sobre el terreno correspondientes a la señalización de los viales proyectados.

En esta unidad quedan incluidos la aportación de material, su construcción en taller, transporte, ensamblaje en obra, montaje con apeos, elementos de giro y elevación, soldaduras y todas las operaciones necesarias para revisar y comprobar la calidad de las uniones soldadas, la perfección del montaje y la adecuación de las alineaciones, formas y texturas resultantes.

Antes de su puesta en obra se efectuará una comprobación de forma, en parque, con el montaje de sus distintos elementos para verificar que se cumplen las medidas especificadas.

640.2. MATERIALES

Se utilizarán las siguientes clases de acero, que se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE EN 10025:

En las carpinterías metálicas para el cerramiento de las obras de paso bajo la autovía, así como en los soportes de las conducciones, en el interior de las obras de drenaje trasversal, se empleará acero tipo S 275 JR en perfiles laminados y chapas.

640.3. EJECUCIÓN

<u>Soldaduras</u>

Juntamente con los planos de taller, el Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un programa de soldadura que abarcará los siguientes puntos:

a) Cordones a ejecutar en taller y cordones a ejecutar en obra.

b) Orden de ejecución de las distintas uniones y precauciones a adoptar para reducir al mínimo las deformaciones y las tensiones residuales.

c) Procedimiento de soldeo elegido para cada cordón, con una breve justificación de las razones del procedimiento propuesto. Para la soldadura manual, se indicará la clase y diámetro de los electrodos, el voltaje y la intensidad, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, la polaridad y las posiciones de soldeo para las que está aconsejado cada tipo de electrodos.

   Para la soldadura con arco sumergido se indicará: el tipo y marca de la máquina, la calidad y diámetro del hilo, la calidad y granulado del polvo, voltaje e intensidad.

d) Todas las uniones soldadas entre chapas con rigidizadores, serán con penetración total.

e) Las soldaduras de uniones de chapas de almas y alas, así como los empalmes a tope de alas y almas, se ejecutarán en lo posible, con soldeo automático por arco sumergido.

   Con este método, se ejecutarán todas las uniones posibles de rigidizadores.

   Aquellas costuras difícilmente accesibles para la máquina de soldeo automático se realizarán por soldeo manual con electrodos revestidos.

   En todas las soldaduras manuales a tope, deberán levantarse la raíz por el revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque dicha raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

f) El levantamiento de uniones defectuosas y las tomas de raíz, se realizarán con procedimiento arco-aire o buril automático, quedando excluido el empleo de amolado o cualquier otro sistema.

g) Se pondrá un cuidado especial, dando normas adecuadas a montadores y soldadores, en no cebar o probar el electrodo sobre el material de la estructura, realizándose el cebado del arco para la iniciación de las costuras soldadas en el interior de las uniones a soldar.

   Se tomarán los medios que aconsejen la buena práctica, tales como chapas de prueba, para el cebado del arco.

h) Para el armado de piezas para la ejecución del conjunto, antes de proceder a la ejecución de las soldaduras de ensamble y en general en el curso de la fabricación e incluso en la carga y volteo de piezas, se prohibe rigurosamente el empleo de puentes de chapa o soldeo de elementos auxiliares de unión que sea preciso puntear o soldar a la estructura.

En taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

i) Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos, varilla y fundente adquieran humedad del medio ambiente.

Los materiales de aportación se almacenarán en un recinto cuya humedad ambiente sea inferior al 50% y la temperatura se mantenga 10ª C por encima del ambiente de trabajo.

j) A título orientativo, como punto de iniciación para la ejecución de la cualificación del método de soldeo automático por arco sumergido, se indican los siguientes parámetros de soldeo:

Espesor chapa	Diámetro alambre	Tensión soldeo V	Intensidad de corriente A	Velocidad soldeo cm/min.
< 12 mm	4,0 min.	28	500	50
> 12 mm	4,0 min.	28	500	40

k) Los cantos y caras de las chapas a soldar, antes del soldeo, se limpiarán de la capa de recubrimiento en una anchura de 5 cm. en planos y de 3 cm en bordes.

l) No se realizará ninguna soldadura cuando la temperatura ambiente sea igual o inferior a -5ºC.

m) Con temperatura ambiente comprendida entre -5ºC y +5ºC, se precalentarán los bordes a soldar a 100ºC

n) Con temperatura ambiente, por encima de +5ºC, se soldará sin precalentamiento, para espesores iguales o inferiores a 20 mm pero se evitará la humedad, para lo cual se pasará la llama neutra de soplete por los bordes a soldar.

ñ) Cuando se requiera más de una pasada para la ejecución de las costuras soldadas, la temperatura entre pasadas no será superior a 100ºC.

o) El control de precalentamiento y temperatura entre pasadas, tanto durante la cualificación de los métodos de soldeo como durante la fabricación, se realizará con tizas termométricas con tolerancia de 1ºC sobre la temperatura a medir.

En el caso de soldaduras a tope el sobreespesor de las mismas cumplirá las condiciones siguientes:

- En espesores menores de 15 mm, la altura del sobreespesor no superará los 3 mm.
- En espesores superiores a 15 mm la altura del sobreespesor no superará los 4 mm.

Protección

Todas los elementos metálicos llevarán un tratamiento de limpieza de oxido, e imprimación antioxidante, así como acabado mediante pintura, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

640.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de las estructuras metálicas de perfiles laminados en pantallas de micropilotes y de los perfiles de carteles de señalización se realizará por kilogramos (kg) de acero en estructura totalmente ejecutada. No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras ni pérdidas de ninguna clase.

El abono se realizará al precio que figura en los Cuadros de Precios:

- 640.110 kg Acero tipo S 275 JR en estructura metálica de perfiles laminados y chapas.

En estas unidades quedan incluidos la aportación de material, su construcción en taller, transporte, ensamblaje en obra, montaje con apeos, soldaduras y todas las operaciones necesarias para revisar y comprobar la calidad de las uniones soldadas, la perfección del montaje y la adecuación de las alineaciones, formas y texturas resultantes, y cualquier material, maquinaria o medio auxiliar para la completa terminación de la unidad, por lo que no serán objeto de abono independiente

Quedan incluidas las operaciones de galvanización o medidas alternativas de protección anticorrosión aprobadas por la Dirección de la Obra.

26 CAPITULO IV. OBRAS DE FÁBRICA

26.1 ARTICULO 660 MACIZOS DE SUELO REFORZADO CON PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO

660.1. DEFINICIÓN

Se incluyen dentro de la designación de este artículo a las estructuras resistentes constituidas por un material pulverulento a emplear en relleno y unos elementos lineales o armaduras que soportan tracciones, solidarizados con el material anterior a través de esfuerzos de rozamiento. El material coherente resultante es contenido y protegido exteriormente por una envoltura de placas prefabricadas de hormigón.

Estas estructuras resistentes se ejecutarán de acuerdo con la técnica de suelo reforzado, o con otra equivalente de similar garantía.

Las características de la obra, la colocación de los elementos del paramento, y las secciones y longitudes de las armaduras se indican en los planos del Proyecto.

La ejecución de esta unidad de obra incluirá las operaciones siguientes:

- Presentación al Ingeniero Director por parte del Contratista de una justificación de la solución propuesta y de un informe técnico referente a la construcción de la obra, preparado por una empresa especializada en la ejecución de este tipo de estructuras.
- Adquisición de las placas, armaduras y elementos de unión, normalmente sujetos a patentes.
- La eventual instalación de un parque de almacenamiento de materiales.
- La carga, transporte, descarga, puesta en obra y montaje de las piezas, simultáneamente con la colocación y compactación del material de relleno.
- La eventual formación del personal del Contratista a través de técnicos de montaje de la empresa especializada, desplazados a obra.

660.2 MATERIALES

Material a emplear en el relleno

Además de lo especificado en el apartado 330 de este Pliego, el material a emplear en los macizos armados con armaduras de alta adherencia deberá de cumplir las siguientes condiciones:

Condiciones físicas

El porcentaje en peso del material que pase por el tamiz UNE 0,080 será inferior al quince por ciento (15%) del total de la muestra ensayada.

Si dicho porcentaje es superior al quince por ciento (15%), el material podrá ser válido si se cumple que, en un ensayo de granulometría por sedimentación, el porcentaje de material inferior a quince micras (0,015 □) es menor del diez por ciento (10%) o si, estando comprendido entre el diez por ciento (10%) y el veinte (20%), el ángulo de rozamiento interno del material, medido en tensiones efectivas en un ensayo triaxial C.U., es superior a veinticinco grados (25□).

El material de relleno no contendrá ningún elemento superior a doscientas cincuenta milímetros (250 mm).

Condiciones electroquímicas

La resistividad eléctrica del material, medido sobre célula normalizada T.A. será superior a cinco mil microohmios (5.000 □□).

El valor pH del material estará comprendido entre cinco (5) y diez (10).

Los materiales con resistividad eléctrica comprendida entre mil (1000) y cinco mil microohmios (5.000 □□) y los de origen industrial podrán ser utilizados si se cumple que su contenido en iones cloro (Cl^-) sea menor e doscientas partes por millón (200 p.p.m.) en obras no inundables o de cien partes por millón (100 p.p.m.) en obras inundables y su contenido en iones sulfatos solubles ($SO^{=}_4$) sea menor de mil partes por millón (1.000 p.p.m.) en obras no inundables o de 500 partes por millón (500 p.p.m.) en obras inundables.

En los casos que fije el Ingeniero Director, en función del origen del material de relleno y situación del macizo armado, se estudiará el contenido en sulfuros, materia orgánica y actividad biológica.

Placas de hormigón

Las placas de paramento en hormigón armado serán de forma cuadrada, de uno cincuenta metros por uno cincuenta metros (1,50 m 1,50 m). Estarán dispuestas al tresbolillo y montadas en filas horizontales o con leve pendiente, paralela a la cimentación. Se imbricarán las unas en las otras por un sistema de clavijas y tubos perdidos en el hormigón.

Todas las placas de hormigón armado tendrán un acabado decorativo con un texturado tipo pétreo, de diseño aprobado por la Dirección de la Obra.

Estas placas estarán dotadas:

- De solapas metálicas sobre las cuales se atornillarán las armaduras (dos tornillos por armadura).
- De pernos pasantes de diámetro de dieciséis milímetros (16 mm), que permitan la presentación de la placa en posición vertical durante su colocación.

Las filas inferior y superior de los macizos llevarán placas de media altura. En casos de muros con pendiente variable en la parte alta, la altura de placas superiores se adaptará a la pendiente o se resolverá con decalajes de altura no superior a dieciocho centímetros (18 cm).

Junta entre placas

Las placas quedarán separadas por juntas que den la holgura necesaria para soportar los asentamientos eventuales.

Las juntas horizontales serán de corcho aglomerado por una resina insensible al agua.

Las juntas verticales serán de espuma de poliuretano con células abiertas, de sección cuadrada de cinco por cinco centímetros (5 cm 5 cm).

Armaduras

Las armaduras metálicas serán corrugadas y se enviarán a obra preparadas para su uso, es decir, cortadas a medida y perforadas. Se colocarán mientras se efectúa el relleno, por capas horizontales distanciadas setenta y cinco centímetros (75 cm).

Estarán perforadas en su extremidad por dos taladros que permitan engancharlas a las solapas que salen de las placas.

Las solapas, armaduras y tornillería (en acero especialmente tratado, galvanizado en caliente con 650 g/m^2 de cinc como mínimo, o en aleación) estarán siempre hechas del mismo metal para evitar riesgos de corrosión.

660.3 EJECUCIÓN

Descarga y almacenamiento de los elementos

Las placas se descargarán y se manipularán por medio de los arranques de armaduras (solapas).

Se almacenarán en una zona horizontal, con el paramento visto hacia el suelo, en pilas de cinco placas como máximo.

La placa inferior de cada pila se debe proteger del contacto con el suelo. Las placas de una misma pila se deben separar unas de otras por dos tablones puestos de canto.

Durante estas operaciones se tendrá particular cuidado de no rayar o manchar la cara vista de las placas y de no doblar los arranques de armaduras.

Las armaduras de más de cinco metros (5 m) de longitud deben ser descargadas con la ayuda de una pluma.

Se guardarán en llano sobre el suelo. Las diferentes armaduras de longitudes distintas se guardarán en pilas distintas.

Solera de asiento y replanteo

Las placas de la fila inferior se apoyarán sobre el suelo por medio de una solera de asiento de hormigón HM-20/B/20/IIb. Esta solera debe ser perfectamente nivelada y cuidadosamente alisada.

Esta solera debe tener como mínimo treinta y cinco centímetros (35 cm) de ancho por quince centímetros (15 cm) de altura.

El replanteo será siempre realizado por el Contratista y bajo su responsabilidad. Se exige el marcar sobre la solera, antes de colocar la primera fila, el trazado del paramento exterior de la obra y el replanteo de las primeras placas.

Montaje de las placas

El montaje de las placas se efectuará por capas horizontales sucesivas, generalmente sobre la longitud total de la obra. Estas capas horizontales equivalen a alturas de setenta y cinco centímetros (75 cm).

El relleno detrás de las placas se efectuará también por capas horizontales (o paralelas a la solera de asiento).

El montaje de una capa cualquiera no se debe empezar sin que la capa inferior esté terminada en toda su altura.

Placas de primera fila

Las placas de primera fila se apoyarán directamente sobre el hormigón de la solera de asiento. Su colocación empieza con las semiplacas tipo C, entre las cuales se imbrican las placas enteras tipo A.

Después de la colocación de cada placa, se comprobará con una plantilla que el intereje de uno y medio metros (1,50 m) se ha respetado en el hueco formado por dos placas inmediatas.

Antes de efectuar el relleno, todas las placas de la primera fila deben ser calzadas, para que no se produzca ningún movimiento, mientras se efectúa el relleno.

Las placas se unirán entre sí con pinzas colocadas en la parte alta de las placas tipo C.

Además, estas placas estarán sujetas, en el lado opuesto al relleno, por puntales.

Se quitarán las pinzas después de completar el relleno hasta la parte alta de las placas tipo C.

Se deben dejar los puntales hasta que se termine el relleno en toda la obra.

Colocación de placas de una fila corriente

Se colocarán las placas en los huecos formados por las placas de la fila inferior.

Siempre que se coloque una placa, debe comprobarse el intereje tubo - clavija de la nueva fila formada, con la plantilla de colocación.

Las placas se sujetarán, mientras se efectúa el relleno, por pinzas y cuñas colocadas en el paramento exterior.

Se irán quitando las cuñas a medida que se va subiendo la obra. Sin embargo, deben permanecer sobre las tres últimas filas y quitarse al final de la construcción.

Colocación de las armaduras

Las armaduras se colocarán perpendiculares al paramento, en capas horizontales. Cada armadura estará sujeta al arranque correspondiente con dos tornillos de diez milímetros (10 mm) de diámetro.

El acabado del relleno será muy cuidado, para que la armadura se apoye completamente sobre el terreno.

Ejecución de los rellenos y compactado

Los rellenos necesarios para alcanzar la cota de arranque del macizo de tierra armada desde el terreno natural se realizarán con suelos "adecuados", compactados hasta alcanzar una densidad igual a la máxima 100% obtenida en el ensayo Proctor normal.

Los rellenos se efectuarán por tongadas de treinta y siete y medio centímetros (37,5 cm), cuyos niveles corresponden:

- A la parte alta de las placas

- A las capas de armaduras.

El extendido de las tongadas debe ser ejecutado paralelamente al paramento para que el empuje de las máquinas de movimiento de tierras no se transmita directamente a las placas durante el relleno.

Los camiones no deben circular a menos de dos metros (2 m) del paramento para evitar cualquier desplazamiento de las placas no terraplenadas del todo.

Está prohibido el empleo de máquinas de orugas en contacto directo con las armaduras.

El grado de compactación debe ser igual al de los rellenos tradicionales correspondientes.

Para que no se muevan las placas durante el relleno, conviene limitar el paso de compactadores pesados a una distancia de un metro (1 m) del paramento. La compactación del relleno en esa zona será efectuada con máquinas vibrantes ligeras, accionadas manualmente.

Tolerancia de ejecución

La buena ejecución de la obra necesita:

- Una compactación correcta de la solera de asiento.
- Un buen replanteo del paramento que permita la correcta alineación de las placas.
- Una cuidadosa comprobación de la verticalidad de las placas durante la colocación, y el mantenimiento de su verticalidad por un acuñado eficiente.

Las tolerancias de colocación son las siguientes:

- Ningún punto del paramento deberá estar a más de cinco centímetros (5 cm) de su posición teórica definida en los planos.
- Los defectos locales, medidos con una regla de cuatro y medio metros (4,50 m) de longitud colocada en cualquier dirección, no deberán exceder de dos y medio centímetros (2,5 cm).

Placas inservibles

Las placas cuyo paramento hubiera sido arrancado, arañado o manchado durante el almacenamiento o la puesta en obra, no deberán ser empleadas en la parte vista de las obras.

Las placas rotas o que tengan fisuras serán rechazadas.

660.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los muros de tierra armada con paramento de placas prefabricadas de hormigón se abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie de paramento, medida sobre planos la superficie, aplicando el precio correspondiente de los que para los distintos tipos de paramento figuran en el Cuadro de Precios.

- 660.002 m^2 Paramento de placas prefabricadas de hormigón armado para macizos de suelo reforzado en estribos de puente incluso armaduras, solera de hormigón y montaje del conjunto.
- 660.006 m^2 Paramento de placas prefabricadas de hormigón armado para macizos de suelo reforzado, altura comprendida entre 0 y 6 m, para contención de terraplenes, incluso armaduras, solera de hormigón y montaje del conjunto.
- 660.007 m^2 Paramento de placas prefabricadas de hormigón armado para macizos de suelo reforzado, altura comprendida entre 6 y 12 m, para contención de terraplenes, incluso armaduras, solera de hormigón y montaje del conjunto.

Los precios de superficie de paramento de placas incluyen las placas, piezas especiales, armaduras, transporte y almacenamiento, medios de unión provisionales y definitivos, la repercusión de solera y montaje, y todos los materiales, mano de obra y maquinaria auxiliar necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. No incluyen el sobrecoste por la extensión, humectación y compactación del terraplén que trasdosa las placas, que será motivo de abono por separado.

El volumen de extensión, humectación y compactación que será objeto de abono por metros cúbicos (m^3) de macizo se medirá sobre planos, multiplicando la superficie de paramentos por la longitud de armaduras correspondiente.

27 CAPITULO V. CIMENTACIONES

27.1 ARTÍCULO 671 CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADOS IN SITU

671.1. DEFINICIÓN

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados in situ.

1) Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:
   - Pilotes con entubación recuperable. La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
   - Pilotes con entubación perdida: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
   - Pilotes perforados con lodos bentoníticos: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
   - Pilotes perforados sin sostenimiento: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.

- Pilotes perforados con barrena continua: pilote perforado con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.

2) Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:
   - Pilotes de desplazamiento: La entubación se hinca con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
   - Pilotes sondeados: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.
3) Atendiendo a la forma de la entubación:
   - Pilotes de entubación abierta: La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca o medios mecánicos alternativos.
   - Pilotes de entubación cerrada: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
   - Pilotes de entubación taponada: La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o del Director de las Obras, cuando:

- La inclinación de los pilotes sea mayor de 6°, salvo que se tomen medidas para controlar el direccionado de la perforación y la colocación de la armadura.
- Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos del presente artículo se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

4) Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad (relación de diámetros correspondientes al sesenta y diez por ciento, en peso) inferior a dos (d60/d10 < 2) por debajo del nivel de agua.
5) Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0.35).
6) Suelos blandos con resistencia al corte no drenada inferior a quince kilopascales (Tfu < 15 kPa).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, el diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetros por debajo del mismo.

EL diámetro nominal utilizado es el siguiente (expresado en milímetros): 1000 y 1500.

Los pilotes incluidos en el proyecto se ejecutarán mediante entubación metálica recuperable, salvo que el Director de la Obra autorice expresamente algún sistema alternativo, a propuesta del Contratista. En las zonas de pizarras sanas, podrá ser necesario el empleo de trépano, preforos, o elementos de corte tipo fresadoras para alcanzar el nivel de empotramiento requerido. El contratista propondrá a la Dirección de Obra el sistema que considere más adecuado.

671.2. MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

671.2.1. Hormigón

Además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 610 "Hormigones" del presente Pliego.

Los hormigones para pilotes hormigonados "in situ" deberán cumplir los siguientes requisitos, además de los específicos señalados en el cuadro de características de materiales que figuran en los planos.

- El contenido de cemento será mayor de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (>375 kg/m^3).

- La relación agua/cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra y deberá ser aprobada explícitamente por el Director de las Obras.

- Los valores de consistencia para el hormigón fresco, estarán entre 100 y 150 mm de asiento en el Cono de Abrams.

671.2.2. Armaduras

Además de lo dispuesto en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado", del presente Pliego.

La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante atado con alambre o medio similar que garantice la estabilidad del conjunto durante la introducción de la jaula de armadura en la perforación.

671.2.2.1 Recubrimiento

El recubrimiento de hormigón para la armadura no deberá ser menor que setenta y cinco milímetros (75 mm).

671.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" del presente Pliego.

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la ejecución de la perforación
- Mínima perturbación del terreno
- Continuidad de los pilotes
- Calidad del hormigón

671.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsadas de aire o agua, coqueras, corte, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

Se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Una vez que el hormigonado haya comenzado la boca de hormigonado deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua; debiendo elegir el Director de las Obras uno y otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo Tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear la completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, el Director de las Obras decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita del Director de las Obras, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón HM-20, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote; en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y su longitud y constitución.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del pilote.

Se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados; y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordene el Director de las Obras.

671.5. TOLERANCIAS, CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS

La posición de los pilotes en planta, después de construidos, no deberá diferir en más de un tres por ciento (3%) de su diámetro de la indicada en los Planos. Su inclinación, en relación con la teórica, no será mayor del uno por ciento (1%).

El control del hormigón y armaduras se hará conforme a la Instrucción EHE-08, con el nivel de control que se indica en los planos.

Se dotarán todos los pilotes de tubos de acero para detección por barrido (por emisor de ultrasonidos) de las posibles discontinuidades en el hormigón. El cierre del extremo inferior de estos tubos (que debe coincidir con la cota de punta del pilote) se realizará mediante un tapón cuya configuración permita inyectar a través del tubo la zona de terreno afectada por la punta del pilote.

En función de los resultados del estudio mediante ultrasonidos, la Dirección de Obra determinará sobre la aceptación o rechazo del pilote o la necesidad de efectuar inyecciones de relleno de las cavidades detectadas. Según avancen los trabajos de pilotaje se podrá reducir el control mediante ultrasonidos si sistemáticamente no se detectasen discontinuidades en el hormigón, siempre con la aprobación de la Dirección de la Obra y sin que el control se reduzca a un porcentaje de pilotes inferior al 15% de los que queden en el momento de efectuarse la reducción. En todo caso, correrán a cargo del Contratista todos los gastos derivados de la sustitución completa, o de las operaciones de reparación de los pilotes rechazados total o parcialmente.

Los pilotes irán empotrados en la marga sana 6 diámetros en todo caso.

Pavimento

671.6. MEDICIÓN Y ABONO

Las cimentaciones por pilotes moldeados in situ se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

Incluye la perforación y excavación con entubación recuperable, el hormigón, su colocación, el descabezado y cualquier material, operación, maquinaria o medio auxiliar necesario para la completa y correcta ejecución de la unidad.

En el precio no se incluye la armadura ni las operaciones necesarias para la colocación de la misma. No se abonarán:

- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.

En el abono de la unidad se considera incluida la repercusión de los cuatro (4) tubos de acero para auscultación por ultrasonidos en toda la longitud de los pilotes, y la ejecución de seis (6) diagrafías mediante emisión de ultrasonidos por unidad de pilote.

Precios de aplicación:

- 671.015 ud Ensayo sónico en pilotes.
- 671.016 m Pilote fabricado in situ de 1,50 m de diámetro con hormigón HA-30, incluso perforación, entubación recuperable, descabezado, auscultación, carga, transporte y descarga de productos sobrantes a vertedero, excluida la armadura.

27.2 ARTÍCULO 675. ANCLAJES AL TERRENO

675.1. DEFINICIÓN

Se consideran en este artículo los elementos metálicos (barras o cables) que anclados al terreno mediante un bulbo inyectado y por intermedio de una placa de reacción en su otro extremo pueden ponerse en tensión, actuando como elementos estabilizadores de una pantalla o muro.

675.2. MATERIALES

Se utilizará para las unidades de tensión acero de las siguientes características:

- Carga de rotura: 1900 N/mm^2
- Límite elástico aparente: 1720 N/mm^2
- Relajación a 20°C bajo carga del 70% de la rotura (según UNE 36422/85) 2%

En la inyección de la zona de anclaje puede utilizarse mortero de cemento

La zona elástica debe quedar libre para permitir cualquier número de retesados, por lo que se inyectará con un betún o grasa apropiada. El sistema de anclaje permitirá también un número indefinido de modificaciones en la carga.

675.3. EJECUCIÓN

Los anclajes se ejecutarán en el emplazamiento y con la dirección, y las longitudes de anclaje y elásticas que figuran en los planos. La carga de anclaje será también la que figura en los planos.

El diámetro mínimo de perforación será de ciento dos milímetros (102 mm).

Si se producen pasos de agua a través de los taladros se procederá a sellarlos con un producto adecuado inmediatamente después de la inyección de adherencia del anclaje.

Las perforaciones sucesivas se realizarán con variaciones demás menos dos grados (± 2°) sobre los teóricos indicados.

Controles

Antes de la primera fase de puesta en tensión se probarán al menos dos (2) unidades de cada tipo, en su emplazamiento definitivo o instaladas donde indique la Dirección de Obra. La prueba consistirá en un tesado lento y progresivo hasta alcanzar el ciento cuarenta por ciento (140%) de la carga de diseño correspondiente.

Se realizarán dos escalones intermedios al llegar a cargas de cuarenta y ochenta (40% y 80%) de la final, con estabilización durante quince minutos (15 min) en los cuales la variación de lectura en el manómetro de carga será inferior al cinco por ciento (5%); la misma comprobación debe realizarse para la carga final.

En función de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra determinará sobre la utilización de los elementos y dimensiones del proyecto o el rediseño de los anclajes.

La operación de tesado, sistemática para todos y cada uno de los anclajes, se realizará con lentitud y escalonada deteniéndola cuando se alcance el 40%, 80% y 120% (carga de prueba) de la carga de anclaje del tendón (carga de diseño).

- Se comprobará a lo largo de la operación que los alargamientos obtenidos corresponden a las presiones aplicadas al gato.
- El tiempo de estabilización para los escalones de carga será de 10 minutos para los dos primeros y de 15 minutos para la carga de prueba.
- Establecido el comportamiento satisfactorio del anclaje para la carga de prueba se reducirá la presión, anclando los tendones a la carga establecida en los planos de proyecto

No menos de dos (2) unidades de cada tipo serán dotadas de células de control de carga, en las que se realizarán como mínimo, una lectura cada cuarenta y ocho horas (48 h). El seguimiento de la evolución de las cargas en estos anclajes permitirá evaluar la necesidad de un programa de retesados.

Alternativas

El diseño de los anclajes afecta directamente al de los elementos a los que sirven como sistema de contención.

Por lo tanto, en caso de que el Contratista proponga una alternativa para estos elementos, deberá justificar adecuadamente, además de la solución que propone para los anclajes, que ésta no hace variar el diseño de los elementos arriostrados, o proponer simultáneamente y con la debida justificación una alternativa coherente para estos elementos.

Desenclavamiento

Los anclajes considerados en el presente proyecto son provisionales y deben ser desenclavados, y retirados sus elementos externos, cuando dejen de ser necesarios para la función de arriostramiento a que se destina.

No será desenclavado ningún anclaje hasta que el elemento estructural definitivo (forjados o losas) que sustituyen su función haya alcanzado la resistencia requerida en proyecto, y nunca antes de 21 días de su hormigonado.

La secuencia de desenclavamiento será la que se indica en los planos de fases de construcción.

El proceso se realizará con lentitud, siguiendo en orden inverso el que se especifica para el tesado, sin que sea obligatorio alcanzar la carga de prueba, limitándose a la necesaria para el desenclavado del sistema.

El dado de apoyo se demolerá, y el taladro se sellará con mortero de cemento ligeramente expansivo (sin retracción).

675.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por cada uno de los tipos en función de su carga, por metros (m) ejecutados según los planos, y se abonará a los precios que figuran para estas unidades en el Cuadro de Precios.

- 675.001 ud Anclaje postesado al terreno para carga de 35t incluso perforación, vainas, cabeza, inyección de adherencia y protección, tesado y destesado.

- 675.002 ud Anclaje postesado al terreno para carga de 50t incluso perforación, vainas, cabeza, inyección de adherencia y protección, tesado y destesado.

Las posibilidades de disposición de anclajes para la contención de un mismo elemento son muy grandes, variando su número, emplazamiento y carga, por lo que no se modificará la cantidad total de abono prevista, si, por interés o petición del Contratista fuese aprobada la modificación del tipo de anclajes a colocar.

27.3 ARTÍCULO 678. MICROPILOTES

678.1. DEFINICIÓN

Se define como micropilote, el pilote de pequeño diámetro perforado "in situ", armado con tubo de acero, u otro perfil laminado, e inyectado con mortero de cemento.

678.2. MATERIALES

Mortero

El mortero para los micropilotes será de tipo M-500, con la fluidez adecuada al equipo de inyección o bombeo aprobado para su puesta en obra.

Armadura

El armado se hará con tubos de acero de calidad S-275 o superior. Las uniones, soldadas o roscadas, y el procedimiento empleado en su ejecución deberán haber sido aprobadas por la Dirección de Obra con anterioridad a su empleo.

678.3. EJECUCIÓN

El equipo necesario para la ejecución de los micropilotes ofrecerá garantías suficientes en relación a la calidad del mortero, precisión en la perforación y colocación de la armadura, mínima perturbación de las cimentaciones existentes que atraviesan, así como del terreno bajo dichas cimentaciones.

El diámetro de perforación, siempre superior a 120 mm será tal que garantice un recubrimiento de tres centímetros (3) al perfil de armado.

El tubo de inyección de mortero en los micropilotes armados con un perfil de sección cerrada se alojará dentro de éste, llegando hasta su extremo, que se dotará de los elementos y perforaciones suficientes para garantizar que el flujo de mortero alcance simultáneamente la misma altura dentro y fuera del perfil.

Sobre el plano inferior del encepado quedará una longitud de perfil armado equivalente al 85% de la altura de dicho encepado; a esta parte del perfil además se soldarán armaduras de adherencia y transmisión de cargas como se define en los planos.

Tolerancias, control de calidad y pruebas

El control del hormigón y armaduras se hará conforme a la Instrucción EHE, con el nivel de control que se indica en los planos.

678.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los micropilotes se medirán y abonarán por metro de pilote realmente ejecutado, como diferencia entre la cota de punta y la de la cara inferior del encepado, ms el ochenta y cinco por ciento de la altura de este.

Cada tipo se abonará con el correspondiente precio que figura en el Cuadro de Precios.

- 678.001 m Micropilote de diámetro D=300 mm armado con tubo de diámetro d=244.5 mm y espesor e=10 mm.

El precio incluye el replanteo, excavación, perforación de las zapatas existentes, si fuera necesario, armadura, mortero, descabezado, carga y transporte de los productos de excavación y demolición a vertedero, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

27.4 ARTICULO 673 TABLESTACADOS METÁLICOS

673.1 DEFINICIÓN

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

673.2 MATERIALES

673.2.1 Tablestacas metálicas

673.2.1.1 Condiciones generales

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascales (340 MPa).

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas.

673.2.1.2 Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuran en los planos, admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

673.3. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La hinca de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca, si se hinca la tablestaca de una en una, o a la mitad del peso de la misma si se hinca por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificado, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

673.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablones, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablones estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. En el caso de este proyecto, además de alcanzar la longitud mínima para garantizar la estabilidad de la tablestaca será necesario garantizar, con los coeficientes de seguridad mínimos, que no se produzca el sifonamiento de las arenas del interior del recinto de tablestacas por el gradiente del nivel freático.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3º), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubrificación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

673.5. TOLERANCIAS

La posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza (mm)	Verticalidad [2] del metro superior en todas las direcciones %
Pantalla de tablestacas	En tierra	≤ 75 [1]	$\leq 1{,}0\%$ [3]
	Sobre agua	≤ 100 [1]	$\leq 1{,}5\%$ [3]
Pantalla combinada [7]	Pilotes primarios	≤ 20 [4] [5]	$\leq 0{,}5\%$ [5]

1) Perpendicular a la pantalla.

2) Si la dirección del eje de las tablestacas difiere de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.

3) En suelos difíciles se considerará el límite del 2%.

4) En todas las direcciones horizontales.

5) El Director de las Obras podrán modificar estos valores, en cada caso, dependiendo de la longitud, tipo y número de los elementos de tablestaca intermedios, y de las condiciones del suelo, con el fin de reducir al máximo el riesgo de desenhebrado.

6) Excluidas las tablestacas planas.

7) En tierra y sobre agua

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse fehacientemente al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si la cabeza de las tablestacas difiere, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobado por el Director de las Obras.

673.6. REQUERIMIENTOS ESPECIALES

Debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de las estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra.

673.7. MEDICIÓN Y ABONO

Los tablestacados metálicos se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase. Se aplicarán los precios previstos en el Cuadro de Precios.

- 673.005 m^2 Hinca y extracción individual de tablestacas recuperables de acero hasta una profundidad de 7m

El abono de los empalmes, por soldadura, de las tablestacas se considerará incluido en el precio del tablestacado.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50%), el Contratista no podrá reclamar variación de los precios unitarios del Contrato por este concepto.

Se considera incluido en el precio tanto la hinca cómo la retirada de las tablestacas, así como cuántos elementos provisionales de arriostramiento sean necesarios para garantizar la estabilidad de la pantalla de tablestacas.

27.5 INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS

27.5.1 TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de la campaña. Si a juicio de la Dirección algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor Geotécnico.

Los trabajos de campo se efectuarán en el emplazamiento de los apoyos de las estructuras. No serán de abono aquellas investigaciones desplazadas de su posición que no hayan sido aprobadas previamente por la Dirección, que no hayan sido realizadas siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o dudosos por causas imputables al Consultor Geotécnico. En dicho caso la Dirección podrá mandar repetir dichos trabajos a costa del Consultor Geotécnico.

Cada equipo de trabajos de campo (sondeos) deberá tener a pie de obra, determinados medios de ayuda para la clasificación y descripción del terreno. Entre éstos, se consideran como imprescindibles los siguientes: martillo y brújula de geólogo, lupa, metro de carpintero, cámara fotográfica, esclerómetro, penetrómetro de bolsillo, aparato vane-test de bolsillo, sonda piezométrica eléctrica que permita alcanzar la máxima profundidad perforada y ácido clorhídrico diluido para la determinación cualitativa del contenido de carbonatos.

La situación de los sondeos y penetrómetros se determinará preferentemente por métodos topográficos clásicos, debiendo quedar localizados por referencias a puntos fijos bien identificados. En este caso, la cota será determinada por nivelación geométrica. En el caso de utilizarse sistemas de posicionamiento por satélite GPS, el error en coordenadas (x,y,z) deberá ser inferior a 5 m, en cuyo caso, se elaborará una nota técnica a entregar al Director del Contrato en la que se recoja la precisión del método.

Sondeos mecánicos

Situación de sondeos

Los sondeos se llevarán a cabo en los puntos de apoyo de las estructuras, en donde los datos obtenidos permitan asegurar el cumplimiento del objeto de su perforación, cuidando de minimizar la perturbación del entorno.

En los lugares a sondear en que deban ser tenidas en cuenta medidas de seguridad para protección de servicios urbanos o instalaciones enterradas, se hará previamente la preparación del terreno con los medios

auxiliares adecuados. Si fuera necesario, se realizarán calicatas por medios manuales hasta superar la profundidad de dichos servicios.

Los lugares que perforar tendrán señalizada el área de trabajo, y dispondrán de las medidas de seguridad para los viandantes, la circulación de vehículos, el mobiliario urbano, el arbolado y, en definitiva, el entorno en que se lleva a cabo la actuación.

Se insistirá en que se mantenga la limpieza del área de trabajo, debiéndose respetar las normas de seguridad en las diferentes maniobras y la utilización de los E.P.I. (equipos de protección individual) por parte de los sondistas. Se pondrá especial atención en la delimitación del perímetro del área de trabajo para evitar la entrada a personal ajeno a los trabajos o que no disponga de las medidas de protección reglamentarias.

Asimismo, se observará que el material esté en todo momento en buenas condiciones, con objeto de evitar accidentes o incidentes y conseguir que los resultados obtenidos sean del todo fiables.

Las bocas de los sondeos terminados quedarán protegidas con tapas metálicas y estarán enrasadas con el terreno o vial, disponiendo sistemas de apertura con herramientas específicas, preferiblemente llave Allen, que permitan la medida regular del nivel piezométrico. Se colocará una arqueta en cada boca de sondeo con posterioridad a su cajeo y recibido con mortero.

Se procederá al adecuado cierre y compactación de las pozas de decantación de lodos inmediatamente después de finalizados los sondeos, así como a su señalización, por motivos de seguridad, mientras permanezcan abiertas durante la ejecución de los mismos.

A petición expresa de la Dirección podrá procederse al sellado de los sondeos. Dicha operación se realizará siempre de abajo a arriba.

Los puntos investigados serán fotografiados antes, durante la realización de los sondeos y después de finalizados éstos.

Deberá comunicarse, con la debida antelación y por escrito, la fecha de llegada al tramo, tipo de máquina y propiedad de cada sonda conforme al plan de trabajos previsto aprobado. Deberá comunicarse por escrito la salida de cada sonda y el motivo.

Prescripciones generales

Los sondeos mecánicos se realizarán a rotación, con recuperación continua de testigo. Puntualmente, si las circunstancias lo requieren, y siempre a indicación de la Dirección, se podrían emplear otros sistemas de perforación.

Ocasionalmente el Ingeniero Director podrá ordenar o autorizar la perforación a rotopercusión, con o sin recuperación del detritus y con la entubación que se precise para otras operaciones o ensayos posteriores.

El diámetro del taladro en sondeos en suelos será siempre igual o superior a 101 mm (con un diámetro de testigo igual o superior a 84 mm), y en sondeos en roca, perforados con sistema convencional, a 86 mm con un diámetro del testigo igual o superior a 72 mm. Se emplearán, en todo caso, diámetros de perforación suficientes para garantizar que se alcanza el fondo del sondeo con dichos diámetros mínimos. Cualquier cambio en los diámetros mínimos debe estar previamente justificado por el Consultor Geotécnico y autorizado por la Dirección.

En sondeos perforados con sistema wire-line, el diámetro mínimo será el correspondiente al tipo HQ. La perforación con diámetros inferiores requerirá la aprobación de la Dirección.

Se empleará maquinaria de perforación de características apropiadas para alcanzar la profundidad prevista, no siendo de abono los sondeos que no alcancen dicha profundidad. En caso de pérdida del sondeo o de no alcanzar la profundidad requerida, el Consultor Geotécnico deberá repetir el sondeo a su costa o reperforarlo.

Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua, si fuera preciso, se utilizará entubación metálica. En ningún caso la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

En todos los casos el fondo de la perforación deberá limpiarse convenientemente antes de realizar cualquier operación de toma de muestras o ensayos, no admitiéndose en el fondo del sondeo un espesor de sedimentos mayor de 5 cm. La limpieza del fondo se efectuará de forma que se asegure que el suelo a ensayar no resulta alterado por la operación.

En suelos, salvo condiciones especiales de dureza u otras circunstancias, se hará la perforación en seco. En cualquier caso, en suelos cohesivos se deberá obtener no menos del 95 % de recuperación, y en suelos granulares no menos del 90 %.

En los suelos granulares se efectuarán ensayos de penetración estándar {S.P.T.), a intervalos no mayores de 2,0 m y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

En los suelos cohesivos se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 4,0 m mediante tomamuestras de pared delgada o gruesa, intercaladas con ensayos de penetración estándar y/o testigos parafinados, de modo que se obtenga una muestra o se realice un ensayo como mucho cada 2,0 m. Se evitará la práctica de realizar sistemáticamente un ensayo S.P.T. a continuación de una toma de muestra inalterada.

Se intensificará la toma de nuestras en los metros más superficiales, reduciéndose el intervalo entre tomas a 1,5 metros.

En los casos en que la elevada dureza del terreno no permita tomar muestras inalteradas convencionales, se parafinarán porciones representativas del testigo obtenido. En ningún caso se tomará testigos parafinados en tramos de terreno en los que puedan tomarse muestras inalteradas.

En los sondeos en suelos se procederá a efectuar un ensayo S.P.T. al finalizar el sondeo. En sondeos en roca se tomará un testigo parafinado.

Cuando se detecten suelos blandos se procederá al muestro mediante el tomamuestras de pared delgada.

No obstante, el Ingeniero Director podrá cambiar la metodología de toma de muestras o ensayos si lo consideran oportuno, en función de las características del terreno y/o profundidad de las prospecciones.

Cuando se perfore con adición de agua, el nivel de esta en el sondeo se mantendrá en todo momento a la altura del nivel piezométrico o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación, como el tomamuestras del ensayo S.P.T., se retirarán lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.

Cuando se trate de sondeos para la investigación de la cimentación de estructuras y se encuentre un estrato potente de roca, se penetrará en ella un mínimo de cinco (5) metros, salvo autorización expresa en contrario.

En todo caso, la longitud realmente ejecutada de todos los sondeos estará justificada en base a las características geotécnicas del terreno atravesado y a la tipología y características de la cimentación propuesta.

En roca, se perforará a rotación, utilizando batería doble y con extracción de testigo continuo. Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno. Si las recuperaciones obtenidas fueran suficientes y la calidad de la testigo adecuada, a juicio de la Dirección, ésta podrá autorizar al Consultor Geotécnico la utilización de batería sencilla.

El Consultor Geotécnico deberá controlar la velocidad y la presión de la perforación, caudal y presión de agua y longitud de carrera, con vistas a conseguir la máxima recuperación de testigo posible. A este respecto, si la Dirección lo ordenara, se procederá al registro continuo de los principales parámetros de perforación, tanto analógica como digitalmente. Los parámetros que registrar serán principalmente los siguientes: velocidad de avance, revoluciones por minuto, par de rotación, carga sobre la corona, presión de inyección, caudal de inyección, etc.

En sondeos inclinados con longitud superior a 70 metros deberá medirse y registrarse la desviación producida.

Si se encontraran formaciones blandas o muy fracturadas, el Consultor Geotécnico tomará las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación. En suelos metaestables, muy sensibles a la adición de agua, deberá limitarse la aportación de agua al sondeo, realizando en seco la maniobra anterior a la toma de muestras o ensayos de penetración.

En algunas condiciones de especial dificultad de recuperación de testigo, la Dirección podrá ordenar la utilización de baterías especiales, refrigeradas por aire, y/o la utilización de baterías triples, dotadas de camisa de fibra de vidrio, baterías bipartidas u otras.

En roca, la longitud de carrera no será en ningún caso mayor de tres (3) metros. En formaciones blandas o fracturadas, esta longitud no deberá exceder de un metro y medio (1,5 m), reduciéndose incluso a medio (0,5) metro si fuera aconsejable. Una vez extraído el tubo por testigos del sondeo, se sacará el testigo de este cuidadosamente, colocándolo en la canaleta. Se considerará como elemento imprescindible la utilización de canaleta para la colocación del testigo. Una vez dispuesto todo el testigo recuperado en la canaleta, se medirá la recuperación obtenida, se anotará si "falta" o "sobra" testigo y se anotará la causa. A continuación, se cortará y colocará correctamente en la caja portatestigos suministrada por el Consultor, siguiendo la secuencia en que fue obtenido y empezando siempre por el final, disponiendo separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (S.P.T., muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.). En caso de pérdida de testigo se indicará en la caja correspondiente.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos de materiales rocosos el índice de calidad de roca (RQD). Aquellas fracturas que evidencien haber sido producidas durante la perforación o manipulación de los testigos, no se considerarán como tales a los efectos de determinar el índice RQD.

La testificación geológico-geotécnica deberá realizarse "in situ" de forma simultánea a la perforación o inmediatamente después de la misma, no debiendo retrasarse. La zona de trabajo para realizarla estará fuera de peligro, de caídas accidentales de materiales, donde no se entorpezcan las labores del sondista, donde no se acumule o circule agua y con espacio suficiente para poder extender las cajas del sondeo.

El sondista deberá llevar un registro o parte de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que el sondista haga constar como mínimo los siguientes datos: maquinaria y equipos utilizados, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados indicando en qué tramos se ha perforado en seco y cuáles con adición de agua u otros fluidos autorizados. También se incluirán los resultados de los ensayos de penetración realizados, situación y características de las muestras obtenidas, ganancias y/o pérdidas del líquido de perforación, cotas del nivel freático y de otros niveles acuíferos, recuperaciones obtenidas y diámetro del sondeo y cuantas incidencias se hubieran producido durante la perforación. Este registro podrá ser solicitado por la Dirección del Contrato.

El técnico supervisor deberá llevar también un registro del sondeo, con el contenido mínimo que se detalla en este Pliego. Este registro o parte de campo, ejecutado en tiempo real, deberá estar en todo momento a disposición del Ingeniero Director para comprobación de la marcha del sondeo. Una vez terminado el sondeo, se entregará al menos una copia del parte de campo a la Dirección.

La clasificación y descripción de los suelos y rocas se efectuará de acuerdo con los criterios de las Sociedades Españolas de Mecánica de Suelos y Rocas y de las prescripciones indicadas en este Pliego.

Ensayos de golpeo SPT

Tanto el equipo utilizado como el procedimiento operativo del ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-EN 15022476-3. No obstante, si el tomamuestras penetra los 450 mm indicados en la misma, siguiendo una norma de buena práctica, se hincará el tomamuestras otros 150 mm más anotando el golpeo correspondiente. La longitud del tomamuestras se ajustará a la longitud ensayada.

Se dispondrá de un certificado de calibración del valor de Er bajo la cabeza de impacto o yunque, para cada uno de los equipos utilizados.

Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados

El tomamuestras de pared delgada, para reconocer los suelos blandos, tendrá de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 45 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. No podrán utilizarse tomamuestras de diámetros inferiores sin la aprobación de la Dirección. Este tipo de tomamuestras, en número razonable, con los complementos necesarios para su uso, estará permanentemente en obra como dotación básica del equipo de sondeos. Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo. La toma de la muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el tomamuestras en el terreno mediante presión.

El tomamuestras seccionado, para reconocer el resto de suelos, será de pared gruesa de 4 mm de espesor, longitud mínima 60 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm.

La secuencia y demás condiciones de hinca de estos tomamuestras serán las mismas que para la realización del ensayo SPT con idea de facilitar la correlación del golpeo con dicho ensayo SPT. Una vez hincado el tomamuestras, la muestra se cortará del terreno por rotación, sacándose seguidamente el tomamuestras con las debidas precauciones.

Extraído el tomamuestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3,0 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo que aloja a la muestra deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas. Los tubos que contengan las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose cuidadosamente para su envío al laboratorio. Con anterioridad al sellado de la muestra se procederá a hincar el penetrómetro de bolsillo y el aparato Vane-test de bolsillo, en los extremos de esta, anotando las medidas obtenidas.

Cuando la resistencia del terreno sea elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas o la realización de ensayos SPT de longitud suficiente para su posterior ensayo en el laboratorio y el terreno sea cohesivo, se sustituirá la toma de muestra inalterada por el parafinado de un trozo del testigo obtenido de la mayor longitud posible (> 35 cm). Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con material no absorbente, y el conjunto se protegerá con un baño de parafina, de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad.

En circunstancias especiales, la Dirección podrá autorizar otros sistemas de protección de las muestras, siempre que se garantice su inalterabilidad. El diámetro mínimo de las muestras parafinadas será de 70 mm. Cada porción de testigo seleccionado se etiquetará para su correcta identificación.

Las Normas de aplicación para la toma de muestras inalteradas en sondeos serán la ASTM D-3550/84 y ASTM D-1587/94.

Toma de muestras de agua

Cuando se encuentra agua en el terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos), se procederá a la toma de muestras para estudiar su agresividad y/o calidad, garantizando siempre que se

trata del agua del propio terreno. Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra de agua del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes limpios de plástico o vidrio, dotados de cierre hermético, procediéndose al llenado de los mismos después de enjuagarlos con el agua a muestrear. Cada una de las muestras se etiquetará correctamente indicando su procedencia.

La toma de muestra de agua para análisis químicos se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE 41.122/95.

Mediciones del nivel piezométrico

El Consultor Geotécnico deberá llevar un registro del nivel piezométrico en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña de campo. Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos, o geles especiales de perforación, se limpiará éste una vez finalizado mediante circulación de agua limpia. La utilización de lodos bentoníticos o geles especiales precisará la aprobación previa del Ingeniero Director, en especial si se pretende realizar posteriores ensayos de permeabilidad.

Tras la terminación de cada sondeo, se introducirá en éste un tubo perforado o ranurado, de PVC o galvanizado, para la medición del nivel piezométrico y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. Este tubo tendrá un diámetro útil entre 60 y 100 mm, sus uniones irán soldadas o roscadas y sus extremos se taparán y protegerán adecuadamente. No serán de abono tubos de diámetro inferior al indicado.

Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel. El Consultor Geotécnico tomará las medidas necesarias para evitar el aterramiento u obstrucción del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación. Los tubos, además de permitir el control diferido del nivel piezométrico, podrán ser utilizados en su momento para el rellenado u obturación de los sondeos. Si estuviera previsto realizar algún ensayo especial en el interior del sondeo, se preverá la colocación de un revestimiento provisional de las características que se precisen. En los sondeos en ejecución se controlará la posición del agua en los mismos, indicando la profundidad a que se encuentra el sondeo, el nivel alcanzado por el agua y la fecha y hora de las lecturas.

Durante la realización de la campaña de campo el Consultor Geotécnico efectuará diariamente una medición del nivel piezométrico en todos los sondeos terminados hasta su estabilización. Una vez estabilizado éste, las medidas podrán espaciarse hasta una medición por semana. Como criterio general se considerará que un nivel está estabilizado cuando no existen diferencias en las medidas efectuadas a lo largo de una semana. La Dirección podrá modificar esta secuencia de medidas, en función de las características hidrogeológicas existentes.

Cuando se perfore en seco, se anotará el nivel al que se detectó por primera vez el agua y la posterior evolución de los niveles de ésta. Si se perfora con agua, deberá realizarse siempre un achique de esta, total o parcial, al finalizar el sondeo, controlando los niveles de achique y las posibles recuperaciones de nivel, de modo que pueda garantizarse la posición del posible nivel piezométrico. Por lo tanto, el Consultor Geotécnico deberá disponer, a pie de obra, del adecuado equipo para realizar estos achiques (cacillo, minibomba, aire comprimido, etc.). La Dirección podrá solicitar achiques adicionales si las condiciones hidrogeológicas así lo requieren.

El Consultor Geotécnico llevará un registro de estos niveles, en el que se indique para cada sondeo la fecha de finalización, profundidad del sondeo, medición del nivel al acabar el sondeo, medición tras el achique y sucesivas mediciones. Dicho registro contendrá información sobre la naturaleza de los niveles indicando si corresponden, a su juicio, a niveles freáticos, niveles colgados, etc., así como sobre las incidencias que puedan haber influido en los niveles medidos, tales como lluvias, riegos, mareas, etc.

En el caso de sondeos surgentes, se procederá al control de los caudales de surgencia con un ritmo de medidas ajustado a la magnitud de estos y se instalarán manómetros en las bocas de los sondeos.

Si se considerase necesario, el Consultor Geotécnico propondrá a la Dirección la instalación de piezómetros cerrados (preferentemente de cuerda vibrante) en el interior del sondeo. El sensor del piezómetro tendrá una precisión superior al 0,5%, y un rango de medida suficiente para las presiones esperadas. Si en un mismo sondeo se quisieran determinar los niveles piezométricos de los posibles acuíferos interceptados en el mismo, se aislarán éstos disponiendo lechada de cemento, bentonita-cemento o bentonita granular entre uno y otro piezómetro. Todas las operaciones de suministro, transporte, colocación, engravillado, sellado, cableado y tiempos de espera están incluidas en la unidad correspondiente.

Los diferentes piezómetros de cuerda vibrante colocados en un sondeo dispondrán de sus correspondientes cables conectados a una caja de bornes con protección a la intemperie. El Consultor Geotécnico entregará a la Dirección un esquema con la disposición de los piezómetros en cada sondeo y propondrá la secuencia de las medidas a realizar.

Asimismo, deberá entregar un certificado de calibración de estos con las constantes de conversión frecuencia-presión y la lectura de presión cero.

Envase, protección y transporte de muestras

Todas las muestras y testigos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, y se enviarán a la mayor brevedad posible al laboratorio.

Las cajas para almacenaje de los testigos deberán protegerse siempre de la intemperie retirándose cada día al almacén. Bajo ningún concepto se abandonarán a la intemperie durante la noche en el mismo emplazamiento del sondeo. A tal efecto, el Consultor Geotécnico dispondrá de un almacén próximo a la zona de trabajos para el acopio de las cajas de testigos.

Las cajas portatestigos preferentemente serán de plástico. El empleo de otros materiales (madera, cartón parafinado u otros) deberá ser aprobado previamente por la Dirección. En terrenos húmedos o arenosos saturados no es aconsejable la utilización de cajas de cartón parafinado por su escasa durabilidad.

Todas las muestras deberán conservarse en el laboratorio en un ambiente de temperatura y humedad controlados. únicamente se procederá a la apertura de los envases de las muestras que vayan a ensayarse, y sólo en el momento de la realización de los ensayos correspondientes. El resto de las muestras deberán conservarse en condiciones óptimas de humedad y temperatura, al menos durante doce meses desde la fecha de finalización contractual en el laboratorio del Consultor Geotécnico o donde éste proponga previa notificación y visto bueno de la Dirección. Este periodo de "archivo" de muestras será aplicado a las cajas portatestigos, con todos los testigos obtenidos y no destinados a ensayo. Antes de la eliminación definitiva de las cajas, se deberá notificar por escrito tal circunstancia al director del Contrato con una antelación mínima de diez días a la fecha de eliminación.

Ensayos de penetración

Ensayos de penetración dinámica tipo BORROS y DPSH

Para el ensayo tipo Borros se empleará una puntaza maciza de 16 cm2 de sección cuadrada y un ángulo de 90º acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg. y la altura de caída será de 50 cm.

Para el ensayo tipo DPSH, se empleará una puntaza maciza de 20 cm2 de sección circular y un ángulo de 90º acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg y la altura de caída será 75 cm. Este ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-103 801/94.

Las puntazas a utilizar en cualquiera de los ensayos de penetración dinámica deberán estar homologadas en base a la normativa correspondiente. En ambos ensayos se contará y anotará el número de golpes necesarios para cada 20 cm de avance.

Los ensayos de penetración se realizarán preferentemente con el equipo DPSH. El uso del penetrómetro tipo Borros u otro similar, debe ser autorizado previamente por la Dirección.

Todos los ensayos se realizarán hasta alcanzar un rechazo de 100 golpes en 20 cm, o bien cualquier otro rechazo especificado por la Dirección.

En caso de producirse rechazo a menos de 2 m de profundidad o cuando lo considere preciso el Ingeniero Director por la duda razonable de la representatividad del ensayo, de acuerdo con las características del terreno, se realizará otro intento desplazando el equipo a un punto próximo al anterior. A efectos de medición no se considerará el abono de estos ensayos si, sumando las profundidades alcanzadas en ambos intentos, no se superan los 5 m de longitud. Los resultados se adjuntarán en gráficos o curvas de penetración (número de golpes obtenido para cada avance de 20 cm) suficientemente claros. En cada ensayo, se reflejará la localización, cota de boca, fecha de ejecución y cuantas observaciones puedan ayudar a interpretar los resultados, sobre todo si se estima que ha podido producirse falso rechazo por golpear sobre algún bolo u otro obstáculo aislado. Se indicará la profundidad del nivel piezométrico cuando sea posible su medición. Se registrará la longitud de varillaje mojado como una estimación de esta.

Supervisión de los trabajos y ensayos de campo

Consistirá en la disposición permanente a pie de obra, salvo autorización expresa en contrario de la Dirección, de como mínimo dos técnicos expertos en la materia que serán los encargados de la supervisión y correcta ejecución de todos los trabajos de campo que se estén realizando, la testificación "in situ" de los sondeos, la petición de permisos si fueran necesarios, etc. Estos técnicos actuarán según el plan de trabajos previsto o según indique el Director del Contrato, debiendo estar a disposición del mismo siempre que éste lo requiera.

Durante la realización de los trabajos, el Consultor Geotécnico deberá llevar un registro completo, numerado, exacto y legible de cada sondeo o tipo de prospección, que contendrá toda la información sobre las condiciones y naturaleza del terreno, las características del sistema de reconocimiento empleado, las incidencias producidas y la interpretación de los resultados. La Dirección podrá solicitar en cualquier momento al Consultor Geotécnico la entrega de dichos registros.

27.5.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Condiciones generales

Las muestras tomadas en los distintos reconocimientos se enviarán al laboratorio para realizar los correspondientes ensayos. Éstos dependerán del tipo de terreno, la calidad y la cantidad de la muestra extraída.

Los ensayos de laboratorio se efectuarán conforme a la propuesta aprobada por el Ingeniero Director que figura en el Proyecto de Reconocimientos. Se seguirá la normativa vigente, preferiblemente normativa UNE o NLT o, en caso de no existir norma, las reglas de buena práctica establecidas. En cualquier caso, el Consultor Geotécnico seguirá las indicaciones que reciba por parte de la Dirección.

El Consultor Geotécnico deberá utilizar sus propios equipos materiales y humanos ofertados, con prioridad respecto a los de sus colaboradores o subcontratistas. Estos equipos no podrán ser sustituidos por otros distintos sin la aprobación expresa previa de la Dirección.

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de los ensayos. Si a juicio del Ingeniero Director algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor.

No serán de abono aquellos ensayos de laboratorio que no hayan sido aprobados previamente por la Dirección, que no hayan sido realizados siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o defectuosos sistemáticamente por causas achacables al Consultor.

El Consultor Geotécnico se compromete a comenzar cuanto antes los ensayos de laboratorio, desde el mismo inicio de los trabajos de campo aprobados en el Proyecto de Reconocimientos.

27.5.3 PRESENTACIÓN DE TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

En los anejos deberán quedar recogidos en formato DIN-A3 todos los datos que se incluyen a continuación. En la parte superior de cada hoja se indicará el nombre del Consultor Geotécnico y la denominación contractual del Contrato.

Sondeos

Para cada sondeo se adjuntará una ficha técnica que incluya al menos lo siguiente: Un registro de situación y emplazamiento del sondeo, en hoja previa, que incluya: fotografías en color (del entorno antes y después del emplazamiento, con la sonda posicionada durante su ejecución y de la tapa del sondeo), planta de situación y/o ubicación sobre foto aérea/ortofoto. En el caso de que se haya realizado un acceso se indicará en la planta de situación.

El registro del sondeo que contenga al menos la siguiente información:

- Identificación del sondeo y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también si el Director lo considerase adecuado, el PK, la distancia al eje y la inclinación y orientación del sondeo.
- Fecha de comienzo y de terminación.
- Nombres del técnico supervisor y del sondista.
- Identificación de la maquinaria utilizada.
- Datos de perforación: sistema de perforación, tipo de batería, corona, diámetro de perforación, perforación en seco o con adición de agua, tipo de lodos (si se emplearan), diámetro del revestimiento y profundidades de todas las maniobras realizadas.
- Porcentaje de recuperación del testigo.
- Descripción geológico-geotécnica del testigo. Se efectuará una descripción sistemática del testigo, indicando siempre primero la abreviatura de la unidad geológico-geotécnica correspondiente.
- En terrenos tipo suelo la descripción seguirá el orden siguiente: litología, indicando el componente principal seguido del componente secundario mediante sufijos indicativos del porcentaje que representa, color y consistencia/compacidad. A continuación, y aparte se incluirán también los datos adicionales que se consideren relevantes, tales como tamaño de grano, textura, componentes accesorios, cambios composicionales, grado de cementación, contenido en materia orgánica, observaciones organolépticas, valores de la resistencia al corte sin drenaje con aparato vane-test de bolsillo y resistencia a la penetración con el penetrómetro de bolsillo, etc.
- En terrenos tipo roca se indicará la litología, resistencia y color y a continuación otros datos relevantes tales como naturaleza y tamaño de los clastos de la matriz, componentes accesorios, tipo de cemento, signos de oxidación, niveles nodulares intercalados, reacción al ClH, etc.
- Pueden tomarse como referencia las nomenclaturas recomendadas en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras (Ministerio de Fomento, 2003), Código Técnico de la Edificación (Ministerio de la Vivienda, 2006) o la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM). El empleo de cualquier otra nomenclatura deberá contar con la aprobación de la Dirección.
- Profundidad de cada cambio de tipo de terreno y su espesor.
- Profundidad de fin de sondeo.
- Para cada muestra obtenida, las cotas del principio y del fondo, tipo, longitud y número {todas las muestras se numerarán consecutivamente).

- Número de golpes para 4 tandas de 15 cm de penetración y el valor del golpeo N del ensayo SPT. En columna aparte se indicará el valor de N corregido.
- El número de golpes por cada tramo de penetración deberá incluirse también en el caso de muestra inalterada (MI).
- Profundidad del nivel piezométrico.
- Método y cuantía de presión utilizado para introducir el tomamuestras de pared delgada y longitud y diámetro de cada una de las muestras obtenidas.
- Resultado de los ensayos in situ: ensayos de permeabilidad, presiómetros y otros., si al fin se considerasen oportunos por la Dirección.
- Resultados de la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados y clasificación según USCS de todas las muestras ensayadas en suelos.
- Parámetros de perforación (velocidad de avance, presión, par, r.p.m. etc.), cuando se soliciten expresamente; en caso contrario, sólo se anotarán observaciones cualitativas de dichos parámetros.
- Se incluirá un apartado denominado "observaciones" en la parte inferior de cada hoja, en el cual deberá registrarse siempre si se ha detectado o no nivel piezométrico, su cota y fecha y los comentarios al respecto. Se registrarán también datos tales como achiques realizados, pérdidas de fluido de perforación, inestabilidades de las paredes, caídas de batería, comentarios sobre recuperaciones, expansiones o retracciones del testigo, averías y otras incidencias. Se indicarán las correcciones aplicadas para determinar el valor de golpeo N corregido. Se incluirá también la leyenda de las siglas y abreviaturas adoptadas.
- Fotografías en color de cada una de las cajas portatestigos, incluidas en hojas aparte a continuación, indicando al pie de cada una el tramo de profundidad que corresponda.

Además, en los sondeos en roca el registro incluirá también:

- RQD, número de fracturas cada 30 cm y grado de meteorización.
- Resistencia de la matriz rocosa.
- Identificación del tipo de discontinuidad: estratificación, esquistosidad, falla, diaclasa, etc.
- Número y orientación de las familias de discontinuidades (dirección y buzamiento).
- Características de las discontinuidades: rugosidad, espesor y naturaleza del material de relleno.
- Profundidades en las que se observan cambios en la velocidad de avance del sondeo, con las observaciones precisas.

Ensayos de penetración dinámica

Para cada ensayo de penetración se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

- Identificación del ensayo de penetración y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.
- Nombre del técnico supervisor.
- Fecha de ejecución.
- Identificación de la maquinaria utilizada.
- Profundidad alcanzada.
- Identificación del nivel de rechazo.
- Profundidad del nivel freático cuando sea posible su medición o estimación mediante la longitud del varillaje mojado u otro sistema.
- Fotografía en color del emplazamiento durante la ejecución de cada ensayo.
- En el caso del ensayo de penetración dinámica se incluirá el registro del número de golpes necesarios para cada 20 cm de penetración, así como los datos del aparato siguientes: peso de la maza, altura de caída, dimensiones de la puntaza, diámetro del varillaje y sistema de golpeo (automático o manual).

Además, en los penetrómetros de plataforma se incluirá también:

- Croquis de la sección transversal que ilustre la posición del reconocimiento.

27.5.4 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará una partida alzada justificada en el Anejo nº10: Estudio Geotécnico para la Cimentación de Estructuras, para trabajos de campo y laboratorio.

Se ha recogido, además, una partida alzada para la auscultación de la protección estructural diseñada para el ovoide de EMASESA. La partida considera Auscultación de presión-deformación sobre el ovoide así como Auscultación interna del mismo

Finalmente se medirán y abonarán las unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

G01110000 Partida alzada para campaña de investigación complementaria de ejecución en obra para el estudio de cimentación de estructuras.

G01110000 Partida alzada a justificar para losa protección del ovoide, incluyendo tres secciones exteriores con línea de asiento y células de presión total a dos alturas en

cimiento sobre la generatriz del ovoide así como elementos individuales en grietas del ovoide y juntas interiores para disponer donde se considere en inspección, si fueran necesarias.

28 CAPITULO VI. ELEMENTOS AUXILIARES

28.1 ARTÍCULO 680 ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. DEFINICIÓN

Se completan y concretan los distintos tipos de encofrados respecto a lo indicado en el PG-3/2002:

a) Ordinario: encofrado de superficies que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento, y en obras de drenaje, o que no requieren un acabado especial.
b) Visto: encofrado de superficies planas vistas, o en las que se requiere un acabado de calidad, ya sea plano o texturado tales como voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.
c) Perdido: encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente no será recuperado, tales como el de losas de tableros de vigas prefabricadas.
d) Curvo: encofrado de superficies curvas, vistas. En éstos se exige un nivel de calidad similar al encofrado visto.

Son objeto de especificación en este artículo los siguientes tipos, en función de su aspecto y uso:

- Encofrado ordinario en paramentos planos.
- Encofrado plano de paramentos vistos.
- Encofrado curvo de paramentos vistos.
- Encofrado en losas, vigas y dinteles.
- Encofrado perdido de poliestireno expandido.
- Aligeramiento en losas y tableros.

Las prelosas prefabricadas quedan recogidas en el artículo 617.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

680.2. EJECUCIÓN

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

En el caso de que los apoyos del encofrado se sustentasen sobre partes de la estructura ya ejecutadas (p.e. losas de cimentación), deberá efectuarse un reparto apropiado de los mismos de modo que en ningún momento aquellas sean sometidas a esfuerzos superiores a los considerados para su diseño, aplicando un coeficiente de seguridad no inferior a 1,35.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar el huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltos mayores de tres milímetros (3 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

El Ingeniero Director podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribos.

Se deberán igualmente disponer separadores para mantener los recubrimientos mínimos a las armaduras.

El descimbrado, desencofrado y desmoldeo se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los artículos 73 y 74 de la EHE-08.

680.3. MATERIALES

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en el PG-3 y ser aprobados por el Ingeniero Director.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Ordinarios: podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- Vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similares, tratadas o chapadas con un producto impermeable.
- Perdidos: En la formación de juntas y en los aligeramientos en losas de tableros se empleará, como encofrado perdido, poliestireno expandido de una densidad mínima de 25 kg/ m^3, de las dimensiones indicadas en los planos, y que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3/2002 y del presente PPTP.

680.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre planos.

No se producirá abono separado por la ejecución de berenjenos, chaflanes o ranuras, que se consideran incluidos en el precio del encofrado correspondiente.

Los precios incluyen también el producto desencofrante y su aplicación, si la Dirección de Obra autorizase o determinase su empleo, así como los apeos o cimbras necesarios para la correcta ejecución de los encofrados.

A cada tipo se aplicará el correspondiente precio de los Cuadros de Precios:

- 680.001 m^2 Encofrado visto en paramentos planos, incluso desencofrado
- 680.006 m^2 Encofrado perdido de poliestireno expandido de 2 cm de espesor
- 680.071 m^2 Encofrado ordinario en paramentos planos ocultos, incluso desencofrado
- 680.073 m^2 Encofrado ordinario en vigas, losas y dinteles hasta una altura máxima de 6m

CAPITULO VII. OBRAS VARIAS

28.2 ARTICULO 690 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Y TABLEROS

690.1. DEFINICIÓN

Se incluye en este artículo la impermeabilización de las siguientes partes de la obra:

- Los trasdoses de muros, estribos y en general, todos los paramentos verticales y horizontales de obras de paso en contacto con el terreno.
- Todos los tableros de pasos, puentes y viaductos.

690.2. MATERIALES

Para la impermeabilización de los paramentos se empleará una pintura bituminosa aniónica con cargas, que tenga garantizada su utilidad, y que obtenga la aprobación previa del Director de Obra.

Para la impermeabilización de tableros se empleará un compuesto betún – epoxi exento de brea de hulla sobre la pasivación descrita en los sistemas de protección especificados en el artículo 618 del presente PPTP.

El producto betún epoxi – base y reactivo- procederá de un fabricante reconocido, y cumplirá las siguientes condiciones.

. Densidad: 1,35 kg/dm^3

. Tiempo de uso de 1 kg de mezcla a veinte grados centígrados (20 °C): 1 h 15 min.

. Endurecimiento final, a temperatura ambiente: 8 a 12 d

. Resistencia a tracción a los 10 d y a 20 °C: 90 a 110 kg/cm^2

Temperatura máxima soportable con calor seco: 80 °C.

Temperatura máxima soportable con calor húmedo: 50 °C

Para favorecer la adherencia entre capas se utilizará arena de cuarzo secada al horno, con tamaño máximo de un milímetro (1 mm).

690.3. EJECUCIÓN

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la superficie, cuando llueva o la superficie esté mojada, o cuando sople viento fuerte. En general se evitará la aplicación cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°.

IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS

La pintura se aplicará con brocha o rodillo, en dos capas de no menos de cuatro décimas de milímetro de espesor (0,4 mm), cada una

El intervalo entre la aplicación de cada capa dependerá de la temperatura ambiente, con un mínimo de dos días.

Transcurridos quince o veinte minutos de la aplicación de la segunda capa, se extenderá sobre ella la arena de cuarzo, con dotación de tres decímetros cúbicos por metro cuadrado (3 dm^3/m^2). Una vez endurecida la pintura de betún-epoxi, se eliminará de la superficie la arena no adherida, que podrá ser utilizada de nuevo. La aplicación de arena únicamente se realizará sobre tableros.

Deberá utilizarse protección contra la lluvia durante las cuarenta y ocho (48) horas siguientes al extendido final.

IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

Para la impermeabilización de paramentos verticales en contacto con el terreno con pintura bituminosa, la dotación no podrá ser inferior a cinco kilogramos por metro cuadrado (5,0 kg/m^2), sobre un riego de imprimación con emulsión bituminosa de rotura intermedia (ECI), con dotación no inferior a un kilogramo por metro cuadrado (1,0 kg/m^2).

690.4. MEDICIÓN Y ABONO

La impermeabilización de paramentos y tableros con pintura bituminosa, se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre planos, y se abonará de acuerdo con los correspondientes precios unitarios de los Cuadros de Precios.

Precio de aplicación:

- 690.001 m^2 Pintura bituminosa en protección de paramentos, totalmente terminada.

- 690.012 m^2 Impermeabilización de tableros con betún-epoxi.

28.3 ARTICULO 691 JUNTAS DE ESTANQUIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN

691.1. DEFINICIÓN

Se incluyen en este artículo los sellados de las juntas de dilatación en muros, soleras y cierres entre éstas y muros.

Las juntas entre muros, soleras y solera-muro, serán selladas con un cordón de masilla de caucho polisulfuro de 2 cm de espesor, en la parte de intradós de la ranura de separación entre bloques.

691.2. MATERIALES

Se utilizarán productos bicomponentes de tipo elastomérico, caucho-polisulfuro, aplicadas en frío, cuya polimerización se produzca sin curado.

Las masillas cumplirán las condiciones siguientes:

- Resistentes al agua y ciclos de inmersión, secado.
- Resistentes a los álcalis y ácidos diluidos.
- Resistentes a los combustibles y lubricantes.
- Polimeración entre 3 y 4 días a 25°C.
- Contenido sólido 100%.
- Densidad 1,7 gr/cm^3.
- Dureza shore 18.
- Resistencia a tracción 2,5 $kg./cm^2$ (DIN 52.455).
- Capacidad de acomodación > 25% del ancho de junta.

El producto de imprimación, necesario para el adecuado rendimiento del sellante, será, de los producidos por el mismo fabricante de las masillas, el que mejor se adapte a las condiciones de la obra a criterio de la Dirección.

691.3. EJECUCIÓN

Para la aplicación del sellante, los labios de las juntas deben estar limpios y secos, habiéndose eliminado todas las esquirlas o partículas sueltas.

Antes de aplicar el sellador se tratarán los bordes de junta con un producto de imprimación específico, según instrucciones de la Dirección de Obra.

Como fondo de junta puede utilizarse cordón de espuma de poliuretano u otro material aprobado por la Dirección de Obra.

691.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono del sellado de juntas de caucho polisulfuro, se realizará por metros (m) de cordón, y se abonará de acuerdo con los correspondientes precios unitarios de los Cuadros de Precios.

- 691.005 m Junta estanca de P.V.C., con bulbo central de 220mm de ancho, totalmente colocada.
- 691.008 m Sellante polisulfídico de 2 cm de espesor, totalmente colocado.

El precio incluye el producto de imprimación y su uso, el fondo de junta y el material de formación y relleno de la misma.

28.4 ARTICULO 692 APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO

692.1. DEFINICIÓN

Son objeto de este artículo los aparatos de apoyo constituidos por placas de material elastomérico zunchado en placas de apoyo gofradas.

Además de ajustarse a lo prescrito en el PG-3/2002, se tendrán en cuenta la NOTA TÉCNICA PARA EL PROYECTO Y PUESTA EN OBRA DE LOS APOYOS ELASTOMÉRICOS PARA PUENTES DE CARRETERA, de la D.G.C.(1995).

692.2. MATERIALES

Las placas de material elastomérico tipo neopreno deberán haber sido moldeadas bajo presión y calor con las chapas de zunchado.

Se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

- Dureza Shore.....69
- Carga de rotura a tracción .....>17,5 N/mm²
- Alargamiento de rotura .....>450%
- Módulo de elasticidad transversal para cargas de larga duración ..... >0,6 N/mm²
- Módulo de elasticidad transversal para cargas instantáneas .....>2,0 N/mm²

Además, después de someter el material a un envejecimiento en horno durante setenta horas (70 h) a cien grados (100 °C) de temperatura, deberán satisfacerse las siguientes condiciones:

- No aparecer grietas en el ensayo de ozono.
- No experimentar un cambio de dureza superior a quince (15) grados Shore.
- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento en más o menos (±15%).
- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).

Si el material que se propone no cumple algunas de las condiciones indicadas, cuyos valores están inspirados en las Normas ASTM, el Ingeniero Director decidirá acerca de su aceptación, teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y a la vista de otras normas europeas aplicables al caso.

Dado que estos tipos de aparatos son, en general, objeto de diversas patentes de fabricación, será aceptable cualquier marca que ofrezca el Contratista, siempre que reúna las características y calidades requeridas y sea aceptada por el Ingeniero Director.
Los elementos metálicos previstos para limitación de desplazamientos (reptación o pérdida de contacto) de las placas de neopreno zunchado, y que no queden protegidos por este material, se realizarán en acero inoxidable cuyas características serán, como mínimo las especificadas en el Art 254 del presente PPTP, y que se suministrarán a obra en acabado pulido y protegidos con lámina plástica.

Los apoyos de neopreno zunchado se ajustarán a los tipos y dimensiones que se indican en los planos.

Para la nivelación de los aparatos de apoyo se emplearán recrecidos de mortero, tipo M_450, según se indica en el Art 611 de este PPTP, aunque son también aceptables placas metálicas adecuadamente mecanizadas y fijadas a los elementos estructurales.

692.3. EJECUCIÓN

Todos los tipos de aparatos de apoyo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las órdenes del Director de Obra.

Las dimensiones y colocación serán las indicadas en los Planos.

Las superficies laterales de los apoyos se limpiarán y se evitará todo contacto con grasas, aceites, gasolinas, bencinas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicarlos. El banco de apoyo, cuando no se construya con pendiente hacia algún lateral, estará dotado de un dispositivo de drenaje.

Se necesitará la autorización escrita del Ingeniero Director antes de la colocación o del hormigonado del tablero.

El mortero de cemento tendrá una consistencia lo más seca posible compatible con una correcta puesta en obra a efectos de que su retracción sea mínima.

Sus dimensiones en planta serán las del aparato de apoyo con el sobreancho indicado en los planos por todas sus bandas.

Su altura será inferior a seis centímetros (6 cm). En caso de ser necesario un espesor mayor se armará y zunchará o se tomarán medidas especiales que garanticen su buen comportamiento.

Las tolerancias de colocación de aparatos de apoyo serán más o menos dos centímetros (±2 cm) en planta y más o menos un centímetro (±1 cm) en cota.

692.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono de los aparatos de apoyo simples de neopreno zunchado en placas de apoyo gofradas se efectuará por litros (dm^3) de volumen aparente de cada aparato o banda, realmente instalados, medidos sobre los planos.

Se aplicará los precios de los Cuadros de Precios correspondientes a cada caso.

El precio de la unidad incluye replanteo, placas y anclajes de acero inoxidable, en su caso, meseta de mortero o metálica y cualquier material o trabajo necesario para su correcta instalación.

Precios de aplicación:

- 692.032 l Material elastomérico zunchado en placas de apoyo gofradas, totalmente colocado.

28.5 ARTÍCULO 693 MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

693.1. DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para el transporte desde la propia obra y colocación en su posición definitiva de vigas, losas y otros elementos prefabricados de hormigón armado, pretensado, o metálicos.

693.2. EJECUCIÓN

El transporte, descarga, manipulación, acopio y montaje de elementos prefabricados se hará de acuerdo a lo definido en el artículo 77 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE-08.

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas y losas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de las obras.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

693.3. MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de elementos prefabricados no será de abono independiente. Cada elemento prefabricado llevará incorporado en su precio el coste de montaje.

28.6 ARTICULO 694 JUNTAS DE TABLERO

694.2. CONDICIONES GENERALES

28.6.1.1 694.2.1. Elección del tipo de junta

El Contratista notificará al Ingeniero Director de la obra, con suficiente antelación, la junta que se propone utilizar, aportando todos los datos que se le soliciten para la aceptación correspondiente. No se colocará ninguna junta sin la aprobación definitiva del Ingeniero Director de la obra.

El tipo de juntas será el definido en los planos, de donde se tomarán los movimientos máximos y mínimos previstos para las distintas estructuras de este Proyecto.

28.6.1.2 694.2.2. Materiales básicos

El Contratista notificará al Ingeniero Director de la obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando los datos y muestras que se le soliciten para la aceptación correspondiente, y no se colocará ningún material sin aprobación del Ingeniero Director de la obra.

28.6.1.2.1 694.2.2.1. Neopreno

El neopreno de las juntas deberá cumplir las siguientes características:

Propiedades	Método de ensayo ASTM	Requerimientos físicos
Resistencia a tracción, mínima (kg/cm^2).....	D-412	141
Elongación en rotura mínima %.....	D-412	250
Dureza. Tipo A. Durómetro	D-2240	55 " 5
Asiento permanente en rotura máximo (%).....	D-412	10
Ensayo de envejecimiento (70 h a 212 E F en estufa)	D-573	
Resistencia a tracción, (cambio máximo en %).....		+10 a -20

Propiedades	Método de ensayo ASTM	Requerimientos físicos
Elongación (cambio máximo en %)		-20
Dureza tipo A, (cambio de puntos)		0 a +10
Resistencia al ozono (20% de deformación, 300 pphm en aire, 70 h a 104 EF)*	D-1149 D-471	Sin grietas
Hinchamiento al aceite (aceite ASTM n1 3,70 h a 212 EF).....		
Cambio de volumen máx, en %		+45
Cambio de peso máx, en %.....		+80

* (Limpiar con disolvente para remover la contaminación de la superficie):

Mortero epoxídico

Responderá a formulaciones sancionadas por la práctica como adecuadas. No será alterable por los agentes atmosféricos o químicos.

La proporción mínima de resina epoxi a los áridos será de uno a seis coma cinco (1 : 6,5).

694.3. EJECUCIÓN

El corte del revestimiento asfáltico para las juntas debe realizarse con una sierra de disco de diamante, a un lado y a otro del eje de la junta, cortando una anchura igual al ancho de la junta, más veinte centímetros (20 cm). Para las juntas del viaducto, el corte tendrá las dimensiones que especifique el fabricante de la junta en función de los movimientos máximos de trabajo de ésta.

Durante la operación de corte, es necesario verter agua en el disco de corte al objeto de no calentar el asfalto; se recomienda una cantidad no inferior a veinticinco litros por metro (25 l/m).

Para la preparación de cajetines y anclajes se utilizará plantilla especial, suministrada por el fabricante del perfil de la junta.

La limpieza de cajetines se efectuará con aire comprimido y medios mecánicos, a fin de asegurar una perfecta adherencia entre hormigones. El Ingeniero Director de la obra deberá dar el visto bueno a estas operaciones antes de comenzar el montaje.

Para la nivelación del perfil de junta se empleará mortero epoxi.

Las juntas epoxi-neopreno no se colocarán con temperaturas inferiores a diez grados centígrados (10 EC), ni con humedades relativas superiores al ochenta por ciento (80%).

La tolerancia de nivelación para las juntas y rellenos de asfalto respecto al pavimento de los tableros, serán como máximo de un milímetro (1 mm).

694.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de cada tipo realmente colocados, deducidos de los planos, de acuerdo con los precios unitarios correspondientes de los Cuadros de Precios.

El precio de abono incluye el suministro, preparación del soporte, guardacantos de mortero epoxi, replanteo y colocación, reglaje y precompresión si fuera necesario, con todos los materiales, trabajos y maquinaria necesarios para la correcta instalación del perfil de junta.

Precios de aplicación:

- 694.019 m Junta de dilatación en tablero con perfil continuo armado de caucho cloropreno para un movimiento máximo de 230 mm.
- 694.021 m Junta de dilatación en tablero con perfil continuo armado de caucho cloropreno para un movimiento máximo de 100 mm.

28.7 ARTICULO 695 PRUEBAS DE CARGA

695.1. DEFINICIÓN

Se define como prueba de carga el conjunto de operaciones de control cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

695.2. EJECUCIÓN

Las pruebas de carga se ajustarán a lo indicado en las RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA DE RECEPCIÓN EN PUENTES DE CARRETERA (Dirección General de Carreteras 1999). Será recomendable que el tren de cargas correspondiente a la prueba se sitúe en posición fraccionado en dos escalones, cuya composición en número y tipo de camiones y emplazamiento se ajuste a lo indicado en el proyecto de prueba de carga contenido en el Anejo de ESTRUCTURAS, o el que sea aprobado por la Dirección de Obra.

Antes, durante y después de realizada la prueba, se medirán las flechas, para cada uno de los escalones de carga. Estas medidas se efectuarán treinta minutos (30 min) después de completado cada escalón de carga, durante los cuales se realizarán lecturas de los aparatos situados en centro de vano para determinar si quedan estabilizadas. El incremento de las medidas tomadas en un intervalo de quince minutos (15 min) no debe sobrepasar el cinco por ciento (5%) de la total correspondiente. Alcanzada la sobrecarga completa, se la mantendrá hasta que en dos medidas consecutivas no exista diferencia en las lecturas de los aparatos dispuestos.

La medición de los desplazamientos verticales se realizará con flexímetros. En caso de especial dificultad para el uso de estos aparatos se podrán utilizar niveles de alta precisión.

Cualquiera que sean los aparatos empleados, su precisión no será inferior a cero coma cero dos milímetros (0,02 mm).

Cuando en la inspección previa a la puesta en carga o en la siguiente al primer escalón de carga se aprecien fisuras en los tableros, se testificarán las más importantes, para conocer su evolución a lo largo del proceso de la prueba de carga.

La retirada de la sobrecarga de prueba se efectuará siguiendo las etapas indicadas en el proyecto de prueba de carga incluido en el Anejo de Estructuras o el que determine la Dirección de Obra. En cada fase se medirán las flechas y se mantendrán los mismos períodos de descanso, hasta que se alcance la recuperación prevista en el proyecto.

Los flexímetros y demás instrumentos de registro se colocarán sobre bases fijas exentas de vibraciones que puedan afectar la precisión de las medidas. Los clinómetros, por su carácter especial, no necesitan de estas precauciones, bastando con defenderlos de todo golpe que pueda alterar su funcionamiento o falsear sus indicaciones.

Las bases empleadas para la nivelación de alta precisión se situarán en todo caso fuera de la influencia de la estructura, estableciéndose de forma que queden permanentemente protegidas para su eventual utilización a lo largo de la vida de ésta.

695.3. MEDICIÓN Y ABONO

La prueba de carga de cada tablero se abonará de la siguiente forma:

El personal y equipo técnico especializado, encargado de la realización de la prueba de carga de cada estructura se medirá y abonará por unidades (ud) de equipo de ensayo/día.

La dotación de los vehículos para la realización de los distintos estudios de carga de cada estructura se medirá y abonará por unidades (ud) de camión cargado al día.

Los andamiajes, instrumentación, medios auxiliares, puntos fijos, bases de nivelación y cuantas obras sean necesarias para la realización de la prueba de carga se abonarán mediante una partida alzada de abono íntegro.

Será a juicio del Ingeniero Director el abono del sobrecoste por retrasos en la ejecución de la prueba de carga de cada estructura.

Serán de aplicación los siguientes precios incluidos en los Cuadros de Precios del proyecto:

- 695.001 ud Camión cargado al día para la realización de pruebas de carga
- 695.014 ud Partida alzada de abono integro para la realización de las pruebas de carga en puentes de carretera de un vano de un tablero de puente de carretera.
- 695.021 ud Equipo de ensayo/día

28.8 ARTICULO 697 LEVANTE Y DESGUACE DE VÍA

697.1. DEFINICIÓN

Se define esta unidad como el conjunto de operaciones necesarias para el levante y desguace de la superestructura de vía, incluyendo su retirada, clasificación y acopio.

Esta operación incluye los cortes necesarios, el desclavado de los carriles y su retirada previo aflojado de la clavazón y retirada de traviesas, placas y pequeño material.

697.2. CONDICIONES GENERALES

El levante se realizará en intervalo programado, empleando medios mecánicos especializados (pórticos de renovación), que permitan el tratamiento adecuado de material y sea posible su reutilización, se cargará sobre vagón del tren de renovación con los mismos pórticos, realizándose el desguace en instalaciones adecuadas a la manipulación, clasificación y acopio de los materiales

Los materiales procedentes se retirarán, clasificarán, marcarán y acopiarán, según la Dirección de Obra indique.

Todos los cortes que se dé a los carriles deben hacerse con sierra mecánica, preferentemente circular. Si se efectúan con soplete, siempre y cuando esté autorizado su uso, deben sanearse con sierra hasta 20 mm a partir del corte.

La manipulación de las barras debe realizarse por procedimientos mecánicos, evitando dañarlas. La carga se realiza sobre plataformas con teleros o costados abatibles, disponiendo los carriles en capas, de forma que la carga cumpla las prescripciones de cargamento que marca la Instrucción General nº 66, de 1 de Marzo de 1977.

Los carriles se apilarán, en parque, por capas horizontales, en su "posición de obra", es decir, con el patín situado inferiormente, en contacto los unos con los otros pero sin montar entre sí. Las pilas no deben tener más de 20 hiladas para el carril sin regenerar, ni más de 25 una vez regenerado, en función de la preparación del terreno donde haya de hacerse el apilamiento. Cada capa de barras quedará apoyada sobre durmientes transversales, nivelados, formados por carril inservible, u otro material adecuado, y contenidos dentro de un mismo plano vertical, aquellos correspondientes a cada una de las hiladas.

Estos durmientes guardarán una distancia de 1,25 m entre sí, para las pilas formadas por hiladas de carril comprendidas entre un número de 15 a 25 o de 2,5 m para las de menor altura, debiendo distar menos de 0,5 m de la terminación del carril aquellos situados en los extremos.

En el manejo de traviesas de madera, sean nuevas o usadas, queda prohibido el empleo de herramientas punzantes a introducir en los agujeros destinados a los tirafondos y, asimismo, el uso del pico o del bate para pincharlas y arrastrarlas debiendo utilizarse las tenazas reglamentarias.

El transporte de las traviesas se realiza en plataformas de bordes abatibles. La carga se efectúa con arreglo al criterio de aprovechamiento máximo de la plataforma, sin rebasar sus bordes. Se colocarán en sentido longitudinal de la marcha. Guardarán lo establecido en la Instrucción General Nº 66 Prescripciones de cargamento.

Durante la descarga debe evitarse golpearlas. Si el procedimiento de descarga consiste en dejarlas resbalar sobre piezas inclinadas, conviene retenerlas de forma que no golpeen fuertemente el suelo.

El apilado se realizará distanciando las pilas unas de otras un mínimo de 4 m para dificultar la propagación de incendios. Las traviesas de separación no deben reposar sobre la zona de apoyo de carril de las inclinadas sobre las que descansan; la altura de las pilas depende de los medios que se empleen para formarlas.

Las traviesas de dos bloques, RS, suelen cargarse en plataformas tipo M-1 y M-2. Las M-1 son más adecuadas por su mayor capacidad de carga. Las plataformas M-2 suelen llevar una sola capa de 31 traviesas. Las otras series transportan dos capas de 54 o de 58 traviesas, cada una, según tengan o no garita.

Al estibar las traviesas, la primera capa debe apoyar sobre tabla colocada bajo sus cabezas, disponiendo igual asiento para cada una de las capas sucesivas; estas tablas las suministra el fabricante y deben ser devueltas a él. Se disponen para evitar los contactos hormigón - metal o de hormigón - hormigón que pueden originar desconchones.

La carga de las traviesas se realiza mecánicamente empleando el dispositivo de uñas fijas, aunque también las hay con cuatro uñas.

En la descarga y en el movimiento mecánico de las traviesas suele emplearse el mismo dispositivo que para la carga. Cuando la descarga se realiza manualmente, las traviesas se dejan resbalar sobre dos rastreles sosteniéndolas debidamente para evitar que golpeen la tierra.

Está prohibido dejar caer las traviesas desde cualquier altura.

Se almacenan apilándolas unas sobre otras de forma que descansen cabeza sobre cabeza. La primera capa se dispone sobre un lecho de tabla bajo cada cabeza, cada una de las otras capas descansa, también, sobre tabla colocada encima de las cabezas de la capa inferior. Se permiten pilas de 100 traviesas en la base y 25 capas, aunque esta última cifra se suele sobrepasar en almacén.

Para la descarga de las traviesas monobloque deben utilizarse ganchos adecuados que se fijan a las traviesas penetrando en sentido contrario, en cada uno de sus extremos, en el hueco que se produce entre la placa acodada y la grapa cuando ésta se encuentra en su posición de transporte.

Las traviesas monobloque se apilan unas sobre otras. La primera capa se dispone sobre un lecho de cuadradillo de 2,60 x 0,10 x 0,10 m; cada una de las otras capas descansa, también, sobre cuadradillo colocado encima de los extremos de la capa inferior. Se permiten pilas de 100 traviesas en la capa de base y 25 capas.

La operación incluye la recogida y retirada de pequeño material.

697.3. MEDICIÓN Y ABONO

Precios de aplicación:

- 697.001 m Levante y desguace de vía desguarnecida o no con carriles y fijación de cualquier tipo, comprendiendo retirada de materiales, carga sobre vagón, descarga, acopio y clasificación.

Incluye el precio la realización de la unidad en corte de vía si fuera necesario, según Plan Marco, así como la compensación por paralización de equipos al paso de trenes.

28.9 ARTICULO 698 VÍA FÉRREA EN PLACA

698.1. DEFINICIÓN

La unidad comprende las operaciones de construcción de placa de hormigón armado, fijaciones, soldaduras y juntas de carril, alineación de vía y nivelaciones.

698.2. CONDICIONES GENERALES

La subbase de la carretera se interrumpe al alcanzar la placa de hormigón armado, pero la superficie de rodadura se continúa, haciéndola acometer contra las caras exteriores de los carriles y contra las interiores de los contracarriles.

Se mantendrá la continuidad del drenaje, realizando si fuera preciso, los colectores de evacuación de aguas necesarios. Las aguas de la carretera deben tener fácil salida y no colmatar o deteriorar el drenaje superficial de la vía férrea.

Las rampas y pendientes correspondientes a las variaciones de cota de las vías deben realizarse con una inclinación de un milímetro por metro para velocidad mayor o igual a 100 Km/h y de un milímetro por traviesa para velocidades menores de 100 Km/h.

Tras la formación de la losa de hormigón armado y tras la realización del correspondiente riego de curado, se efectuará un riego de impermeabilización con betún epoxi. El riego de impermeabilización se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10º), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5º) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

La colocación de los carriles se realizará en intervalo programado, empleando medios mecánicos especializados (pórticos de renovación), que permitan la adecuada instalación de los mismos. Se llevarán a cabo controles que garanticen la correcta alineación y separación de los carriles.

La capa de rodadura se realizará con capa de aglomerado asfáltico en caliente a rasante con la vía y los contracarriles.

La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a temperatura ambiente, para lo cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. El porcentaje en peso del ligante respecto al árido será del cinco (5) por ciento.

El coeficiente de desgaste medio por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a (25) veinticinco.

El coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear será como mínimo de cincuenta (50) centésimas.

El requisito de adhesividad se estará a lo dispuesto en el artículo 542 dePG-3/75

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2.4 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE. El árido fino se obtendrá mediante trituración de rocas de la misma calidad que para la obtención del árido grueso. Para las demás condiciones se atendrá al artículo 542 del PG-3/75.

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,08 UNE. Deberá ser de aportación. La relación ponderal mínima filler/betún será de 1,3 en la capa de rodadura y de 1,2 en la capa intermedia. Se ejecutará de acuerdo con el artículo 211 del PG-3/75.

698.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metro cuadrado de formación de paso a nivel de cualquier anchura para una o varias vías

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

Precios de aplicación:

- 698.001 m Vía férrea en placa con carril de 45 kg, Incluso placa de hormigón armado, fijaciones y p.p. de soldaduras y juntas de carril, alineación de vía y nivelaciones, completamente terminada.

PARTE 7ª. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSAS

29 CAPÍTULO I. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

29.1 ARTÍCULO 700 MARCAS VIALES

700.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

700.2. TIPOS

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal en desvios provisionales (color amarillo).
- Se utilizará el tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

700.3. MATERIALES

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán productos de larga duración (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío), o marcas viales prefabricadas aplicados por extrusión o arrastre que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

Las dosificaciones mínimas para marcas viales sin resaltos, referidas a superficie realmente pintada serán:

- Pintura: setecientos veinte gramos por metro cuadrado (720 g/m^2).
- Microesferas: cuatrocientos ochenta gramos por metro cuadrado (480 g/m^2).

Las dosificaciones mínimas para marcas viales con resaltos (marcas viales de delimitación de borde de calzada), referidas a superficie realmente pintada, serán:

- Pintura: mil ochocientos setenta y cinco gramos por metro cuadrado (1.875 g/m^2).
- Microesferas: seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m^2).

29.1.1.1 700.3.1. Características

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales preferiblemente el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE 135 276 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 teniendo la granulometría de las mismas que ser aprobada por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE 135 286 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), acreditarán su durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

En este caso, el Contratista presentará al Director de las Obras un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 200(2), UNE-EN-1423 y UNE 135 276, y de su durabilidad, determinada según la norma UNE 135 200(3) "método B", o el documento acreditativo relativo a su certificación. Este informe se presentará antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha del acta de comprobación del replanteo.

En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

29.1.1.2 700.3.2. Criterios de selección

El factor de desgaste al que hace referencia la Tabla 700.1 de la O.C. 325/97 T, sobre Señalización, balizamiento y defensas de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes, tendrá un valor que oscilará entre quince (15) y veintiuno (21), para todas las marcas viales definidas en el Proyecto.

La clase de material a emplear, para el factor de desgaste especificado, será "Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o arrastre", según lo especificado en la O.C. 325/97 T, antes señalada.

Sin perjuicio de lo anterior, además, los productos pertenecientes a cada clase de material acreditarán su durabilidad en base al criterio definido en la tabla 700.3, de la O.C. 325/97 T.

TABLA 700.3

REQUISITO DE DURABILIDAD

ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
≥ 2 x 10^6

700.4. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4. Además, cumplirán los requisitos de color especificados y medidos según la norma UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

Los valores mínimos de las características esenciales que se exigirán para cada tipo de marca vial, establecidos según la Norma UNE-EN-1436, serán los reflejados en la Tabla 700.4.

TABLA 700.4

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFIC. DE RETRORREFLEXIÓN (*) (R_l/mod.$lx^{-1}.m^{-2}$)			FACTOR DE LUMINANCIA (β)		VALOR SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	365 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	45
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Contratista deberá realizar una propuesta de las características de la maquinaria a emplear en la fabricación de las marcas viales, objeto de la aplicación, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aceptación o rechazo por parte del Director de las Obras.

700.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradores de todos los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.1 del presente artículo. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto, según la norma UNE 135 200(2).

Asimismo, el Contratista deberá presentar una copia del certificado expedido por un organismo acreditado donde figuren todas las características de la maquinaria a emplear, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

29.1.1.3 700.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

Esta limpieza comprende la eliminación de polvo con el chorro de aire que la misma máquina de pintar lleva incorporado. Además se limpiarán las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo por el mismo equipo que acompaña a la máquina.

Deberá existir un mínimo de 24 horas entre la ejecución de la capa de rodadura y la aplicación de la pintura.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

29.1.1.4 700.6.2. Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3 C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

29.1.1.5 700.6.3. Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

29.1.1.6 700.6.4. Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

Agua a presión.

Proyección de abrasivos.

Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

700.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.

Tipo y dimensiones de la marca vial.

Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.

Fecha de aplicación.

Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

29.1.1.7 700.7.1. Control de recepción de los materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos no certificados (marca "N" de AENOR) serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la norma UNE 135 200(2) y los de granulometría, porcentaje de defectuosas e índice de refracción según la norma UNE-EN-1423 y tratamiento superficial, si lo hubiera, según la norma UNE 135 286 para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE 135 276.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE 135 276, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios de:

Pintura termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la norma UNE-EN-1423.

Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE 135 276.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

29.1.1.8 700.7.2. Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto. Dichos controles se llevarán a cabo siempre, con independencia de que los productos utilizados posean la marca "N" de AENOR.

El material - termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío - de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales - termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío - que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra (tramos de control), si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:

En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

29.1.1.9 700.7.3. Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

700.8. PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

En los diferentes documentos del Proyecto, incluido el Estudio de Seguridad y Salud, se establecen las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

700.10. MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

El abono se llevará a cabo de acuerdo a los precios que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 700.001 m Marca vial de 10 cm de anchura realizada con pintura termoplástica en caliente aplicada por extrusión, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
- 700.061 m Marca vial de 30 cm de anchura realizada con pintura termoplástica en caliente aplicada por extrusión, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
- 700.081 m Marca vial de 40 cm de anchura realizada con pintura termoplástica en caliente aplicada por extrusión, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
- 700.101 m^2 Marca vial en pavimento diferenciado (cebreados, flechas, símbolos, etc...) realizada con pintura termoplástica en caliente aplicada por extrusión, incluso preparación de la superficie.
- 700.501 m Marca vial amarilla de 10 cm de anchura, incluso preparación de la superficie y premarcaje.

No serán de abono la señalización de desvíos no contemplada específicamente en los documentos del Proyecto ni la señalización provisional sobre firmes sin terminar por desvíos de tráfico establecidos por el Contratista durante la ejecución de las obras.

29.2 ARTÍCULO 701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1. DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

701.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal en desvios provisionales (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

701.3. MATERIALES

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

29.2.1.1 701.3.1. Características

29.2.1.1.1 701.3.1.1 Del sustrato

El material utilizado como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, será acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas en el presente artículo, y la definición específica que para cada señal o cartel se hace en los distintos documentos del proyecto.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo de la idoneidad y calidad de los mismos.

Las placas de chapa de acero galvanizado y las lamas de acero galvanizado, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313 y UNE 135 320, respectivamente.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales, metálicos o de naturaleza distinta, utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313 y UNE 135 320, para su aportación o rechazo.

29.2.1.1.2 701.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes

Serán:

De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m-2 para el color blanco.

En el presente Proyecto se ha previsto que todas las señales y carteles permanentes serán de nivel de retrorreflexión 3, reservándose exclusivamente el nivel de retrorreflexión 2 para las señales y carteles de los desvíos provisionales y señalización de obra.

TABLA 701.2

NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN
DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA	Nivel 2
RESTO	Nivel 3

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 701.1P, siendo:

Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorrefectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.

Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorrefectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorrefectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 701.1P

CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS
DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α)	ÁNGULO DE ENTRADA (β_1 ; β_2 = 0°)			
	5°	15°	30°	40°
0,1°	Zona A			
0,2°				
0,33°				
0,33°	Zona B			
0,5°				
1,0°				
1,0°	Zona C			
1,5°				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (e) de cero grados sexagesimales (0°).

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (b), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

FCIAJ FACTORCIAJ
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1°A Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TABLA 701.1

VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (β) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x,y)

DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES

RETRORREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD (**)

(NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03

(**) La evaluación del factor de luminancia (b) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2°), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0°) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N°15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima (L 10 cd.m-2) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Se exigirá la presentación de un certificado para la aceptación por parte del Director de las Obras, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales retrorreflectantes (de nivel 2 ó 3) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

29.2.1.1.3 701.3.1.3. De los elementos de sustentación y anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del PG-3.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

701.4. SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical"

Tanto las señales como los carteles, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

29.2.1.2 701.4.1. Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir éstos serán las especificadas en el presente apartado.

En este caso el Contratista presentará al Director de las Obras, un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del proyecto, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

29.2.1.2.1 701.4.1.1 Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

29.2.1.2.2 701.4.1.2 Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

701.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

29.2.1.3 701.5.1. Zona retrorreflectante

29.2.1.3.1 701.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.2P.

TABLA 701.2P

VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α): 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA (β_1 , β_2 = 0°): 5°	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2 , 0,33 , 1,0 de ángulo de observación, y 5 de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación de 0), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.1P.

29.2.1.3.2 701.5.1.2 Características colorimétricas

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (b) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en el apartado 701.3.1.2 de este Artículo para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2; 3).

29.2.1.4 701.5.2. Zona no retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (b) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en la norma UNE 135 332.

29.2.1.5 701.5.3. Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en el apartado 701.3.1.2 de este Artículo para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2;3).

701.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos - señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR). Para los productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

29.2.1.6 701.6.1. Limitaciones a la ejecución

El Contratista propondrá del Director de las Obras el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc., para su aplicación o rechazo.

29.2.1.7 701.6.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

701.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

29.2.1.8 701.7.1. Control de recepción de las señales y carteles

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

29.2.1.8.1 701.7.1.1 Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.3) en la norma UNE 66 020.

TABLA 701.3

CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = (n_1/6)^{1/2}$$

siendo n_1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán, de idéntica manera, otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

29.2.1.8.2 701.7.1.2 Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

Aspecto.

Identificación del fabricante de la señal o cartel.

Comprobación de las dimensiones.

Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

29.2.1.9 701.7.2. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

29.2.1.9.1 701.7.2.1 Toma de muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.3 del presente artículo.

29.2.1.9.2 701.7.2.2 Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

29.2.1.10 701.7.3. Criterios de aceptación y rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.4), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguno de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

TABLA 701.4

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES, ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

701.8. PERIODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

701.9.SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

En los diferentes documentos del Proyecto, incluido el Estudio de Seguridad y Salud, se establecen las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

701.10. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus cimientos, elementos de sustentación y anclajes y demás elementos auxiliares, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, de acuerdo con los precios que con este fin figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

- 701.101 ud Señal triangular de 900 mm de lado, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocada.

  701.102 ud Señal triangular de 1.350 mm de lado, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocada.

- 701.113 ud Señal Octogonal de 900 mm, doble apotema, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocada.

- 701.121 ud Señal circular de 900 mm de diámetro, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocada.

- 701.123 ud Señal circular de 600 mm de diámetro, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocada.

- 701.151 ud Cajetín de distancia a comienzo de peligro o prescripción (S-800), bajo señal, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocado.

- 701.153 ud Cajetín de aplicación de prohibición o prescripción (S-870), bajo señal, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocado.

- 701.155 ud Cajetín de preseñalización de aplicación genérica, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocado.

- 701.508 ud Señal triangular de 1.350 mm de lado para tres usos, reflexiva en amarillo, nivel de retrorreflectancia II, totalmente colocada.

- 701.509 ud Señal circular de 900 mm de diámetro para tres usos, reflexiva en amarillo, nivel de retrorreflectancia II totalmente colocada.

- 701.510 ud Señal rectangular de 1350 x 900 mm para tres usos, reflexiva en amarillo, nivel de retroreflectancia II, totalmente colocada.

- 701.514 ud Señalización proximidad paso a nivel (Tipo P), totalmente colocado.

Los carteles de orientación urbana, retrorreflectantes, se abonarán por los metros cuadrados (m^2) realmente colocadas en obra. La medición y abono de sus cimientos, elementos de sustentación y anclajes y demás elementos auxiliares, se realizará de acuerdo a las distintas unidades y precios que, con este fin, figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

- 701.202 m^2 Cartel de chapa de acero galvanizado, nivel de retrorreflectancia III, totalmente colocado.
- 701.251 m^2 Poste de sustentación y cimentación para carteles de identificación y orientación, totalmente terminado.

ARTÍCULO 703 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.1. DEFINICIÓN

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente y temporal sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

703.2. TIPOS

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: balizas intermitentes, conos de balizamiento y paneles direccionales.

703.3. MATERIALES

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumplan las especificaciones de este artículo.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

703.3.1. Características

703.3.1.1 Del sustrato

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, definidos en el presente artículo, quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales utilizados como sustrato, según las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363, para su aprobación o rechazo.

703.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de paneles direccionales serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.1.2 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135 334.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales indicadas en la norma UNE 135 363 para estos materiales.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

703.3.1.3 De los elementos de sustentación

Los elementos de sustentación y anclajes de los paneles direccionales cumplirán las especificaciones definidas en el apartado 701.3.1.3 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

703.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3. Dichos paneles, en su cara vista, serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes (los paneles direccionales, en su parte posterior) identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

703.4.1. Características

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse paneles direccionales importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente, aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los elementos de balizamiento retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deben reunir los paneles direccionales serán las especificadas en las normas UNE 135 365, UNE 135 362 y UNE 135 360 respectivamente.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, objeto del proyecto, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación, para su aceptación o rechazo.

En ningún caso podrán ser aceptados paneles direccionales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

703.5. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135 311.

703.5.1. Zona retrorreflectante

703.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante equipada con láminas de nivel 3, al menos, los especificados en la tabla 703.1P.

TABLA 703.1P

VALOR MÍNIMO DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) DE LAS LÁMINAS RETORREFLECTANTES DE NIVEL 3 A UTILIZAR EN LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

COLOR	NIVEL DE REFLECTANCIA ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) ángulo de observación (α): 0,2° ángulo de entrada (β_1 ; β_2= 0°): 5° Nivel 3
BLANCO	300
AMARILLO	204
AZUL	54

703.5.1.2 Características colorimétricas

Se adoptarán, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia (b) de la zona retrorreflectante de los paneles direccionales, hitos numéricos e hitos de vértice y arista objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 703.3.1.2 del presente artículo, para cada tipo de material (láminas o tejidos) retrorreflectante y nivel de retrorreflexión exigido.

703.5.2. Zona no retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos de las coordenadas cromáticas (x, y) y del factor de luminancia (b) de las zonas no reflectantes de los paneles direccionales, hitos numéricos e hitos de vértice y de arista, los indicados en las correspondientes normas UNE 135 365 y UNE 135 362.

703.5.3. Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidos en la norma UNE 135 352.

703.6. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos - elementos de sustentación y anclaje así como elementos de balizamiento - ofertados (marca "N" de AENOR). Para los productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 703.3 y 703.4 del presente artículo.

703.6.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dicha o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, para su aceptación o rechazo.

703.6.2. Limitaciones a la ejecución

Los sistemas de anclaje de los paneles direccionales serán tales que aseguren la fijación permanente por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por

causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

El Contratista someterá a la aprobación al Director de las Obras el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado para su aceptación o rechazo.

703.6.3. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.6.4. Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.) así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

703.7. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los paneles direccionales, acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (paneles direccionales, balizas intermitentes y conos de balizamiento).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.7.1. Control de recepción de los elementos de balizamiento

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 703.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflectantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los paneles direccionales, balizas intermitentes y conos de balizamiento no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos de balizamiento acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en la tabla 703.1 dejando, bajo la custodia del Director de las Obras, otras (S) balizas a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todos los paneles direccionales, balizas intermitentes y conos de balizamiento tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

TABLA 703.1

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO

DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS

DE UN MISMO TIPO

NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2-8	2
9-18	3
19-32	4
33-50	5
51-72	6
73-98	7
más de 98	$\sqrt{\frac{N}{6}}$

Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 703.4 del presente artículo, no cumplan los requisitos exigidos de:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que hayan sido realizados que no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazadas, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

703.7.2. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.7.1 del presente artículo.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles direccionales, balizas intermitentes y conos de balizamiento según el criterio establecido en la tabla 703.1 del presente artículo.

En cada uno de los elementos de balizamiento seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 703.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" recogidos en la norma UNE 135 352.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.

Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 de este artículo, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135 352.

703.8. GARANTÍA

La garantía mínima de los paneles direccionales será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán paneles direccionales, balizas intermitentes y conos de balizamiento cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.9. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

En los diferentes documentos del Proyecto, incluido el Estudio de Seguridad y Salud, se establecen las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

703.10. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, de acuerdo con los precios que, con este fin, figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

- 703.032 ud Panel direccional, para tres usos, reflectante en amarillo, nivel de retroreflectancia II, totalmente colocado.
- 703.751 ud Baliza intermitente para cinco usos, colocada.
- 703.752 ud Cono de balizamiento para cinco usos, colocado.

29.3 ARTÍCULO 704 BARRERAS DE SEGURIDAD

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 704 de la Orden FOM/2523/2014.

Además se ha tenido en cuenta:

- La OC 35/2014 sobre " criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos"
- La Nota Técnica, de 3 de julio de 2009 sobre "criterios a tener en cuenta en los proyectos de barreras de seguridad que incorporan sistemas para protección de motociclistas".
- Nota de Servicio 5/2012 Sobre recomendaciones para la redacción del apartado "barreras de seguridad" del anejo "señalización, balizamiento y defensas" de los proyectos de la Dirección General de Carretera, 27-12-2012
- Nota Técnica de 9 de marzo de 2010, sobre "la aplicación de la normativa referente a sistemas de contención de vehículo".

704.1. DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

704.2. TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

704.3. MATERIALES

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

29.3.1.1 704.3.1. Barreras de seguridad metálicas

Las barreras metálicas están formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores. Dentro de este tipo quedan incluidas:

29.3.1.1.1 704.2.1.1. Pretiles metálicos

Sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel, cuya geometría y forma están definidas en los Planos.

Estos sistemas de contención están regulados en el PG-3 por el artículo 704 (Orden FOM/2523/2014), no obstante será de aplicación lo dispuesto en la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

Los pretiles una vez presentados y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación en planta y alzado.

29.3.1.2 704.3.2. Barreras de seguridad de hormigón

Las barreras de hormigón están formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

29.3.1.3 704.3.3. Otras barreras de seguridad

Para elementos distintos de los descritos en las normas UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, podrán emplearse otros materiales.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de las barreras de seguridad a utilizar y de los materiales a emplear, para su aceptación o rechazo.

704.4. CARACTERÍSTICAS

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad dispondrán preferiblemente el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos constituyentes de las barreras de seguridad importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), sus características técnicas serán las especificadas en las normas UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el presente artículo o el documento acreditativo relativo a su certificación, para su aceptación o rechazo.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos constituyentes de las barreras de seguridad cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.5. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los elementos ofertados (marca "N" de AENOR). Para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del presente artículo.

29.3.1.4 704.5.1. Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón, en caso de disponerse sobre el terreno, se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

29.3.1.5 704.5.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.

Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad certificados (marca "N" de AENOR).

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se

hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

29.3.1.6 704.6.1. Barreras de seguridad metálicas

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 ud) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$x = \frac{\Sigma x_i}{n} \qquad S^2 = \frac{\Sigma (x_i - x)^2}{(n-1)}$$

siendo (n) el tamaño de la muestra, y (xi) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (x) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

TABLA 704.1

CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
Valla recta estándar	47,95
Valla recta desmontable	47,87
Poste C-120 de 2000 mm	13,93
Poste C-120 de 1500 mm	10,53
Poste C-100 de 2000 mm	12,10
Poste C-100 de 1500 mm	9,05
Poste UPN-120 de 2400 mm	31,33
Separador corto	1,78
Separador estándar	2,62
Separador barrera abatible	2,55
Separador simétrico	6,08
Separador simétrico barrera desmontable	5,94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = \frac{x - P}{s}$$

siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

29.3.1.7 704.6.2. Barreras de seguridad de hormigón

Para las barreras de hormigón, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m)
- La fracción construida diariamente

El control de la regularidad superficial de la superficie superior de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se efectuará mediante una regla de tres metros (3 m) sobre la totalidad de la obra. No se admitirán desnivelaciones superiores a cinco milímetros (5 mm), en más del treinta por ciento (30%) del lote, ni de diez milímetros (10 mm) en ningún punto.

En la barrera prefabricada se tomará un lote constituido por cinco (5) elementos cualesquiera sobre los que se comprobará que:

Las barreras no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm^2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

No presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad en el hormigonado.

No se aceptarán barreras con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

704.7. GARANTÍA

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

704.8. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

En los diferentes documentos del Proyecto, incluido el Estudio de Seguridad y Salud, se establecen las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

704.9. MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad utilizadas en el presente Proyecto, tanto las definitivas como las temporales (desvios provisionales) se abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, de acuerdo a los correspondientes precios de los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 704.022 m Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad A, totalmente colocada
- 704.103 m Barrera rígida de seguridad, tipo BHDEF0/0a, totalmente terminada.
- 704.120 m Barrera de seguridad formada por pretil metálico con baranda tipo PMC2/10a, totalmente colocada.
- 704.501 m Barrera portátil de seguridad tipo TD-1, para tres usos, totalmente colocada.

PARTE 8ª. OBRAS COMPLEMENTARIAS

30 CAPÍTULO I. CANALIZACIONES

30.1 ARTICULO 821 CANALIZACIONES PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO

821.1 DEFINICION

Se definen en este artículo los elementos correspondientes a la infraestructura de regulación semafórica y telecomunicaciones incluidos en el Proyecto.

Las canalizaciones se definen como la instalación en zanjas de los conductos que servirán para alojar los cables del sistema de regulación semafórica y de telecomunicaciones.

La unidad de obra incluye las siguientes actividades:

· Ejecución de la zanja.

· Colocación de los tubos de polipropileno y metálicos

· Ejecución de arquetas.

· Relleno de zanja y acabado final.

  - La ejecución de la zanja se ejecutará según lo dispuesto en el artículo 321.
  - La excavación en zanjas, pozos y cimientos se efectuará conforme a lo dispuesto en el artículo 321.
  - Las arquetas y bases de postes cumplirán lo prescrito en los artículos 410. Arquetas y postes de registro y 610. Hormigones.
  - El relleno de zanja cumplirá el artículo 332. Rellenos localizados.

En cualquier caso, para los materiales a emplear se estará a lo que sobre ello especifiquen los organismos que posteriormente vayan a hacerse cargo de estas infraestructuras.

Todos estos artículos se encuentran en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

821.2 MATERIALES

Para la ejecución de las canalizaciones semafóricas se ha diseñado un prisma de hormigón con cuatro tubos de polipropileno reticulado de 110 mm de diámetro que, discurre bajo la acera exterior de la margen derecha de la Ronda Urbana.

Para alojar los tubos se disponen tres tipos de zanjas diferentes que se describen a continuación.

- Bajo acerado: de 65 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HM-15 de 40 x 40 cm para los cuatro tubos, sobre el se construirán las tres capas específicas del acerado, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero y sobre 15 cm de hormigón HM-20.
- Bajo calzada: de 90 cm cm de profundidad total, se dispone el mismo prisma de hormigón que en el caso anterior, sobre el se construirán las dos capas específicas del firme, 25 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 25 cm de zahorra artificial.
- En estructura: de 20 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HA-20 con mallazo de Ø de 8 mmm cada 10 cm, de dimensiones 80 x 15 cm para los cuatro tubos, sobre el se construirán las dos capas específicas del acerado restantes, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón de 80 x 80 cm interiores, con tapa de fundición que llevará impresas las inscripciones y anagramas que determine el Ingeniero Director de las obras. Estas arquetas tendrán 82 cm de profundidad bajo acerado y 20 cm en estructura.

821.3 MEDICION Y ABONO

Las canalizaciones se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados abonándose a los precios, que con este fin, figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto, en los que van incluidos la excavación y relleno, el suministro y colocación de los tubos de polipropileno, así como el hormigón de protección.

- 821.003 m Canalización para infraestructura semafórica y de regulación de tráfico bajo acerado, compuesta por un prisma de 4 tubos de polipropileno reticulado de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de separadores, excavación en zanja, relleno de hormigón HM-15 y cinta de señalización, totalmente terminado.

- 821.004 m Canalización para infraestructura semafórica y de regulación de tráfico bajo calzada, compuesta por un prisma de 4 tubos de polipropileno reticulado de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de separadores, excavación en zanja, relleno de hormigón HM-15 y cinta de señalización, totalmente terminado.

- 821.005 m Canalización para infraestructura semafórica y de regulación de tráfico en estructura, compuesta por un prisma de 4 tubos de polipropileno reticulado de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de separadores y mallazo de diámetro de 8 a 10 cm, totalmente terminado.

Las arquetas se medirán por las unidades (ud) realmente ejecutadas en obra, y será de abono a través de los precios correspondientes que se incluyen en el Cuadro de Precios del Proyecto.

- 821.001 ud Arqueta para infraestructura semafórica y de regulación de tráfico, prefabricada de hormigón de 80x80x82 cm de dimensiones interiores, con cerco de perfil laminado de acero en L de 60x40x4 mm y tapa de fundición de 895x895 mm, incluso excavación, relleno con materiales de la propia excavación, totalmente instalada.

- 821.002 ud Arqueta en estructura para infraestructura semafórica y de regulación de tráfico, compuesta de cerco de prefil laminado de acero en L de 60x40x4 mm y tapa de fundición de 895x895 mm, totalmente acabada.

30.2 ARTICULO 822 CANALIZACIONES PARA TELECOMUNICACIONES

822.1 DEFINICION

Se definen en este artículo los elementos correspondientes a la infraestructura prevista para canalizaciones para cruces de servicios (servicios de telecomunicaciones), incluidos en el Proyecto.

Las canalizaciones se definen como la instalación en zanjas de los conductos que servirán para alojar los cables previstos para los futuros cruces de servicios.

La unidad de obra incluye las siguientes actividades:

· Ejecución de la zanja.

· Colocación de los tubos de polipropileno reticulado de 200 mm de diámetro y ejecución del prisma de hormigón

· Relleno de zanja y acabado final.

  - La ejecución de la zanja se ejecutará según lo dispuesto en el artículo 321.
  - La excavación en zanjas, pozos y cimientos se efectuará conforme a lo dispuesto en el artículo 321.

En cualquier caso, para los materiales a emplear se estará a lo que sobre ello especifiquen los organismos que posteriormente vayan a hacerse cargo de estas infraestructuras.

Todos estos artículos se encuentran en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

822.2 MATERIALES

Para la ejecución de las canalizaciones de telecomunicaciones se ha diseñado la ejecución de un prisma de seis tubos de polipropileno reticulado de 200 mm de diámetro que, en general, discurre bajo la acera exterior de la margen izquierda de la Ronda Urbana. En el acerado de la estructura el diámetro de los tubos pasa a 110 mm.

Para acoger los tubos se disponen tres tipos de zanjas diferentes que se describen a continuación.

- Bajo acerado: de 85 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HM-15 de 85 x 60 cm para los cuatro tubos, sobre el se construirán las tres capas específicas del acerado, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero y sobre 15 cm de hormigón HM-20.
- Bajo calzada: de 110 cm cm de profundidad total, se dispone el mismo prisma de hormigón que en el caso anterior, sobre el se construirán las dos capas específicas del firme, 25 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre 25 cm de zahorra artificial.

- En estructura: de 20 cm de profundidad total, se dispone un prisma de hormigón HA-20 con mallazo de Ø de 8 mm cada 10 cm, de dimensiones 105 x 15 cm para los seis tubos, sobre el se construirán las dos capas específicas del acerado restantes, 6 cm de adoquín prefabricado de hormigón sobre 4 cm de cama de mortero.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón de 105 x 85 cm interiores, con tapa prefabricada de hormigón que llevará impresas las inscripciones y anagramas que determine el Ingeniero Director de las obras.

822.3 MEDICION Y ABONO

Las canalizaciones se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados abonándose a los precios, que con este fin, figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto, en los que van incluidos la excavación y relleno, el suministro y colocación de los tubos de polipropileno, así como el hormigón de protección..

- 822.003 m Canalización para infraestructura de telecomunicaciones bajo acerado, compuesta por un prisma de 6 tubos de polipropileno reticulado de 200 mm de diámetro, incluso p.p. de separadores, excavación en zanja, relleno de hormigón HM-15 y cinta de señalización, totalmente terminado.

- 822.004 m Canalización para infraestructura de telecomunicaciones bajo calzada, compuesta por un prisma de 6 tubos de polipropileno reticulado de 200 mm de diámetro, incluso p.p. de separadores, excavación en zanja, relleno de hormigón HM-15 y cinta de señalización, totalmente terminado.

- 822.005 m Canalización para infraestructura de telecomunicaciones en estructura, compuesta por un prisma de 6 tubos de polipropileno reticulado de 110mm de diámetro, incluso p.p. de separadores y mallazo de 8 a 10 cm de diámetro, totalmente terminado.

Las arquetas se medirán por las unidades (ud) realmente ejecutadas en obra, y será de abono a través de los precios correspondientes que se incluyen en el Cuadro de Precios del Proyecto.

- 822.001 ud Arqueta para infraestructura de telecomunicación, prefabricada de hormigón de 105x85x102 cm de dimensiones interiores, con cerco de perfil laminado angular de 105x85x6 mm y doble tapa prefabricada de hormigón de 915x565 mm con dos asideros, incluso excavación, relleno con productos de la propia excavación, totalmente instalada.

- 822.002 ud Arqueta en estructura para infraestructura de telecomunicación, compuesta de un cerco de perfil laminado angular de 105x85x6 mm y doble tapa prefabricada de hormigón de 915x565 mm con dos aideros, totalmente instalada.

30.3 ARTÍCULO 826 HINCA DE TUBERÍA DE HORMIGÓN

826.1. DEFINICIÓN

La hinca es un procedimiento constructivo mediante el cual se atraviesa un terreno sin necesidad de excavación, mediante perforación del mismo.

En el ámbito de este Proyecto se hace necesaria la hinca entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+800, ya que existe una Línea Eléctrica Aérea de Media Tensión de 12/20 Kv. Esta línea discurre por el margen izquierdo paralela al trazado, cruzando sobre este entre el P.K. 0+550 y el P.K. 0+750.

En función del diámetro de la tubería de hinca se establecen dos sistemas de hincado:

DN < 1.100 mm Perforación con hélice continua

DN ≥ 1.100 mm Perforación con escudo

En este caso, como el tubo tiene un diámetro de 1200 mm, la perforación se realizará mediante hélice continua.

826.2 MATERIALES

Las tuberías hormigón armado para hinca cumplirán lo especificado en el artículo correspondiente del presente Pliego

826.3 EJECUCIÓN

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas. Además, deberá presentar los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca, definiéndose la tensión máxima de trabajo.

Asimismo, se definirá la presión de trabajo de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hinca a fin de que dicha presión no sea sobrepasada en ningún momento durante las operaciones.

Las fosas de hinca tendrán las dimensiones adecuadas y su emplazamiento se elegirá de manera que no interfiera con el tráfico. Las dimensiones mínimas serán de 11,0 x 4,0 en la fosa de ataque y 6,0 x 3,0 en la fosa de salida.

Las tuberías de hinca se manejarán, descargarán y apilarán de acuerdo con lo establecido en el artículo de tuberías de hormigón armado.

La ejecución de la hinca se tratará de realizar en sentido ascendente de la conducción a partir de la fosa de ataque, mediante sistemas hidráulicos que transmitan las reacciones a un muro de empuje, el cual irá dispuesto perpendicularmente a la dirección de dicho empuje.

La hinca de la tubería de hormigón armado con camisa de chapa se realiza por empuje desde la boca de ataque y transmisión a la cabeza de avance por los tubos anteriormente colocados.

La excavación en este caso se realiza mediante una cabeza rotativa y el material excavado es transportado mediante lodos al exterior donde se decanta. El guiado deberá ser por láser para garantizar una gran exactitud en la hinca. La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avance, de forma que ésta no podrá progresar, en ningún momento, por delante de la sección de ataque.

La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo, que sea lo suficientemente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones. Asimismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hinca a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia con un espesor mínimo de 15 mm.

Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca. Caso de que así sea, una vez finalizadas dichas operaciones se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquellos.

La presión, volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería.

Las tuberías deterioradas no serán aceptadas. Cuando se produzcan desperfectos en alguna tubería durante las operaciones de hinca deberá ser retirada, para lo cual se continuarán las operaciones de hinca hasta que la tubería dañada pueda ser extraída por algún pozo. Si el deterioro de la tubería es pequeño, a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser reparada con la autorización previa de ésta.

En el caso de que no sea posible proceder a la extracción de la tubería dañada, la Dirección de Obra podrá aceptar la reparación o reconstrucción total del tramo, para lo cual el Contratista deberá presentar cálculos justificativos de la obra a realizar, suscritos por un técnico especialista.

En dichos cálculos se justificará que la tubería reparada o reconstruida "in situ" tendrá una resistencia y vida útil igual o superior a la tubería especificada. La aceptación de cada reparación o reconstrucción dependerá de la remisión al Director de Obra del correspondiente informe, suscrito por el Técnico especialista del Contratista, en el cual se especificará que las obras fueron realizadas bajo su directa supervisión y que la obra entregada es de una calidad igual o mayor que la tubería proyectada.

En el caso de que se construya "in situ" algún tramo de la tubería, se deberá inyectar posteriormente con mortero de cemento el espacio comprendido entre la pared de hormigón y el terreno.

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante.

826.4 MEDICIÓN Y ABONO

Transporte de equipo de hinca

Su coste está incluido en el precio del metro lineal de hinca, considerando mano de obra, maquinaria y elementos auxiliares necesarios.

Hinca de tuberías de hormigón armado

Se medirán por metro lineal (m) de tubería de acero realmente hincada, medido sobre los planos.

En el precio se incluye personal especializado, equipo de hinca, fosas de ataque, equipos auxiliares, y guiado. También incluye grúa y energía.

Las fosas de hormigón armado para realizar la hinca, el transporte, montaje, desmontaje y la tubería hincada son por tanto de abono por metro lineal de hinca.

En el precio se incluye la hinca de las tuberías por cualquier procedimiento en cualquier clase de terreno, y colocación guiada mediante láser incluso p.p. de juntas, pequeño material, pozos de ataque y de salida, macizos de anclaje, arrastre y extracción de sobrantes, carga y transporte a vertedero incluidas.

La hinca se abonará al precio, que, con este fin, figura en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 826.001 m Hinca de tubería de diámetro interior de 1200 mm, de hormigón armado con camisa de chapa, hincada en cualquier clase de terreno, incluso roca por cualquier procedimiento de perforación y, colocación guiada mediante láser, incluso p.p. de juntas, pequeño material, pozos de ataque y de salida, macizos de anclaje, arrastre y extracción de sobrantes, carga y transporte a vertedero incluidos.

CAPÍTULO II. CERRAMIENTOS

30.4 ARTICULO 830 VALLA ANTIVANDÁLICA

830.1. DEFINICIÓN

Se define como valla antivandálica al elemento necesario colocado en la margen derecha de la Ronda Urbana a fin de evitar irrupciones de personas u objetos en la línea férrea del Puerto.

Su instalación incluye las operaciones siguientes:

- El replanteo de los postes de sujeción de la malla.
- La excavación de la cimentación, hormigonado de relleno y, en general, todas las labores que exige la cimentación.
- La instalación de los postes de la malla.
- La instalación y tensado de la malla.
- La instalación de puertas de acceso, de acuerdo con su ubicación en los planos constructivos
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución deesta unidad de obra.

830.2. MATERIALES

La altura total del cerramiento sobre el terreno natural será de 1,80 metros.

La malla estará fabricada con alambres horizontales y verticales de acero de alta resistencia, con tratamiento de galvanizado reforzado triple que le confiera una larga duración.

Los alambres verticales se sujetarán a los horizontales mediante nudos en espiral. Los alambres horizontales tendrán una resistencia de 120 kg/mm^2 y los verticales de 60 kg/mm^2. Todos ellos serán de 2 mm de diámetro, excepto los alambres horizontales superior e inferior que serán de 2,5 mm.

Las separaciones entre alambres serán las siguientes:

- Verticales= 15,00 cm
- Horizontales= 5,08 cm

Se dispondrán dos alambres de refuerzo horizontales en la zona superior del cerramiento. El refuerzo inferior se sitúa a 8 vanos del borde superior del cerramiento, mientras que el refuerzo superior se sitúa a 3 vanos del borde superior.

Los postes se cimentarán con dados de hormigón HM-20, las dimensiones para postes de alineación serán de 40 x 40 x 50 cm y para los postes principales serán de 40 x 40 x 70 cm.

La altura total de los postes será de 230 centímetros, mientras que su separación se atendrá a los siguientes criterios:

- Los postes principales se colocarán cada 42 m, en los cambios de alineación vertical y horizontal, y cuando el ángulo de alineación sea mayor de 45 grados.
- Los postes principales de extremo se colocarán en los inicios y finales de la valla.
- Los postes intermedios se colocarán cada siete metros.

830.3. MEDICIÓN Y ABONO

La valla antivandálica se medirá por metros (m) medidos sobre el terreno. En el precio se consideran incluidos todos los gastos de mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, incluso los de excavación, el posterior relleno de la parte enterrada.

El abono de esta unidad de obra se hará de acuerdo con el precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 830.001 m Valla metálica antivandálica, totalmente instalada.

30.5 ARTICULO 840 VALLA PEATONAL URBANA

840.1. DEFINICIÓN

Se define como valla peatonal al elemento que sirve para separar el tránsito de vehículos y el peatonal y orientar a éstos hacia los pasos peatonales previstos, evitando cruces por lugares indeseables.

Su instalación incluye las operaciones siguientes:

- La instalación de la valla.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

840.2. MATERIALES

La valla peatonal estará constituida por módulos de 2,40 m de longitud y 0,84 m de altura sobre acera separados 10 cm entre sí. Cada módulo se anclará en sus extremos empotrándose en la acera 18 cm.

Estará fabricada en acero mediante pletinas de 40 x 10 mm y perfiles huecos tubulares de 20 x 20 x2 mm.

Las dimensiones de estos elementos serán las indicadas en los planos.

840.3. MEDICIÓN Y ABONO

La valla peatonal se medirá por metros (m) medidos sobre el terreno. En el precio se consideran incluidos todos los gastos de mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución.

El abono de esta unidad de obra se hará de acuerdo con el precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 840.001 m Valla peatonal metálica según planos, totalmente instalada.

PARTE 9ª INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN. REPOSICIONES DE SERVICIOS

31 CAPITULO I. INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN

31.1 ARTÍCULO 907 CUADROS DE BAJA TENSIÓN

907.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los cuadros de distribución de Baja Tensión, los cuadros secundarios de alumbrado y fuerza, los cuadros de protección y distribución de equipos electromecánicos y en general cualquier cuadro eléctrico, incluyendo todo el aparellaje interior que se indica en los planos de Diagramas Unifilares y en las tablas de características de circuitos incluidas en dichos planos, así como el pequeño material de mando, conexión y señalización.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar y complementario necesario para considerar la unidad completa y para realizar la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

907.2. MATERIALES

- Cuadros de baja tensión

- Construcción:

* El cuadro será de construcción funcional, formando por conjuntos de aparamenta que comprende todos los elementos mecánicos y eléctricos que contribuyen a la ejecución de una sola función ("unidad funcional"), interconectados eléctricamente para la ejecución de sus funciones:

* Será enteramente metálico de color beige, formado por bastidores construidos sobre armazón en forma de U de 47,5 x 50 x 47,5 mm con un espesor de 1,5 mm y una altura de 2025 mm. Estos bastidores estarán unidos por tornillos y sus laterales, fondo, techo y puerta forrados de chapa electrozincada de espesor 1 mm con revestimiento de pintura termoendurecida a base de poliéster polimerizado y pintura epoxy con secado al horno.

* El cuadro podrá ser extensible tanto en anchura como en profundidad.

* La parte delantera podrá llevar una puerta con bisagras, cerradura con llave y 3 pasadores o puntos de fijación.

- Terminación:

* Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

* El tratamiento de base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

* Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 50 micrones.

Aparamenta eléctrica:

- Embarrados:

* Las pletinas de cobre estarán dimensionadas de acuerdo con la intensidad nominal prevista y la capacidad de ampliación del sistema. Su instalación podrá ser vertical u horizontal. No se instalarán en la parte baja del cuadro. Tendrán un espesor de 5 mm y su sección será normalizada de acuerdo con la intensidad prevista.

* Las barras y los conductores deberán ser dimensionados para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas correspondientes a los valores de la corriente nominal y para valores de la corriente de cortocircuito.

* Las barras deberán estar completamente perforadas (con agujeros de 10 mm de diámetro) y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito. No se instalarán más de 3 pletinas por fase.

* Por otra parte los soportes estarán preparados para recibir hasta 3 barras por fase, de espesor 5 mm y deberán ser fijados a la estructura del cuadro con disposición para eventuales modificaciones futuras.

* Las derivaciones serán realizadas con cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

* Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

* Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así como los cables que serán equipados con anillos terminales de colores (neutro en azul).

Los cuadros estarán garantizados y homologados para las intensidades y tensiones prescritas mediante ensayos oficiales de laboratorios autorizados.

- Montaje:
  * Superficial con posibilidad de entrada de cable superior e inferior o posibilidad de entrada de embarrados (según planos).
- Grado de protección:
  * IP 66 con puertas plenas.
- Aparellaje baja tensión:
  * Interruptores automáticos y diferenciales tipo caja moldeada, de montaje fijo con o sin mando eléctrico. El poder de corte, valores nominales y otros datos se indican en los Diagramas Unifilares.
  * Interruptores, seccionadores, contactores AC3 para la intensidad asignada, fusibles, relés, aparatos de media y control, pulsadores, lámparas, etc., y las características dimensionales (nº de polos, intensidad nominal, etc.) de los mismos serán las indicadas en los Diagrama Unifilares y o cuadros de características correspondientes.
- Características eléctricas:
  *Tensión asignada empleo: £ 1.000 V
  * Tensión asignada aislamiento: £ 1.000 V
  * Corriente nominal: (Interbus) y corriente de cortocircuito de corta duración (Icc) de acuerdo a lo indicado en los diagramas Unifilares
  * Corriente asignada de cresta o dinámica admisible: 2,5 Icc
  * Frecuencia 50 Hz
- Conexionado auxiliar:
  * Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:
  * 4 mm^2 para los TC (transformadores de corriente)
  * 2,5 mm^2 para los circuitos de mando señalización y TT (transformadores de tensión)
  * 1,5 mm^2 para los circuitos de señalización y alarmas
  * En los casos en los que las longitudes sean más grandes que las máximas para las secciones indicadas, se ampliarán las secciones indicadas en el párrafo anterior teniendo en cuenta la longitud definitiva.
  * Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional.

Elementos de medida y control: En todos los casos serán los indicados y los Diagramas Unifilares y, si éstos son comunicables, deberán ser aptos para ser integrados dentro del control general del proyecto

Sistema Telegestión

Sistema de control remoto del alumbrado

El sistema de control remoto de alumbrado se entregará como servicio de software sin la necesidad de instalar y mantener equipamiento hardware y software en las instalaciones del Ayuntamiento. El sistema será accesible simplemente con iniciar sesión en un explorador web estándar y será posible definir una jerarquía con distintos niveles de acceso a la plataforma.

El sistema deberá estar diseñado para facilitar el uso y simplificar las operaciones. Deberá proporcionar un mapa intuitivo, que permite visualizar los puntos de luz en el mapa.

El sistema deberá mostrar las regiones y los nombres de las calles tal como se definen en la ciudad. El operador de iluminación podrá crear sus propios grupos con regiones y sub-regiones junto con los nombres de las calles por región. Cada punto de luz o centro de mando podrá pertenecer a uno o varios grupos. El sistema estará diseñado de manera que el operador puede crear sus propios grupos y pueda asignar puntos de luz y centros de mando a cada uno de esos grupos.

El sistema deberá proveer las siguientes funcionalidades para la operación de la instalación:

• Gestión remota: adaptación flexible de los niveles de luz con un simple clic o planificación eficiente mediante calendarios

• Sistema de ahorro de energía basado en equipos de potencia variable telegestionados puntos a punto desde el centro de mando y autónomos con sistema de telegestión centralizado en el centro de mando.

• Control del estado real de la iluminación real con notificaciones automáticas de fallos

• Medición de energía real con un histórico completo que proporcione instrumentos de medida y verificación

El sistema permitirá incluir en la misma interfaz de usuario la gestión de activos.

El sistema podrá controlar tanto puntos de luz como centros de mando desde el mismo interfaz de usuario. El sistema deberá permitir la gestión de cientos de miles de puntos y centros de mando con un rápido rendimiento y deberá

garantizar consistencia automatizada de los datos y la seguridad de los mismos. No será necesario que el operador del sistema realice copias de seguridad.

El sistema deberá permitir el control manual y automatizado de cualquier centro de mando conectado en la red. Los usuarios autorizados podrán acceder a la página web en cualquier momento y desde cualquier lugar y controlar y/o supervisar todos los centros de mando de acuerdo a sus permisos de usuario.

El sistema proporcionará la posibilidad de definir y asignar calendarios específicos de regulación para centros de mando individuales o para grupos de centros de mando. Será posible almacenar en una biblioteca distintas curvas personalizadas de regulación y asignar dichas curvas a centros de mando, grupos de estos, calles y regiones de forma rápida y sencilla. El diseño de la interfaz será fácil de usar y permitirá seleccionar los diferentes calendarios mediante iconos de distintos colores.

El sistema debe permitir ajustar la curva de regulación de centro de mando individualmente, permitiendo al menos que la curva tenga 10 escalones de regulación.

El sistema permitirá la creación de calendarios de funcionamiento para ajustar las curvas de regulación durante el año, permitiendo un mínimo de 50 curvas diferentes por calendario para permitir al usuario adaptar el alumbrado a los diferentes requerimientos por época, eventos o emergencias.

Todos los datos podrán ser exportados a Excel desde el explorador Web, incluyendo inventarios, históricos, y el resto de los datos proporcionados por las luminarias y centros de mando conectados.

Será posible extraer datos del sistema con el fin de reducir los costes de mantenimiento, y mejorar los niveles de servicio. El sistema almacenará toda la información incluido el consumo de energía y fallos y proporcionará herramientas para realizar informes de medición y verificación (M&V) y control de los niveles de servicio acordados en el contrato.

Los informes sobre la situación en relación con el uso de la energía, niveles de regulación, reportes automáticos de fallos y otras funciones disponibles podrán ser consultados en tiempo real y de manera sencilla a través de un acceso a la web desde cualquier punto de conexión. Los fallos de cualquier centro de mando son reportados automáticamente al sistema.

El sistema estará basado en mapas de interfaz gráfica optimizados que permitan visualizar todos los activos en tiempo real en la pantalla usando un navegador web estándar.

El sistema permitirá que convivan en la misma interfaz de usuario tanto centros de mando conectados como no conectados (centros de mando que podrán introducirse en la aplicación como activos fijos) ya que ambos grupos estarán representados en el mismo mapa. El sistema utilizará autenticación de dos factores para permitir el acceso al interfaz de usuario.

El sistema tendrá la capacidad de prohibir que un solo usuario pueda hacer cambios significativos en la operación de este, por ej: apagar todos los centros de mando. La infraestructura central del sistema debe ser completamente redundante y ser respaldada por sistemas que estén en localizaciones geográficas diferentes para asegurar que el sistema es completamente resistente a fallos parciales o totales de este.

El controlador del centro de mando incorpora un calendario astronómico, y un reloj en tiempo real, lo que significa que el programa se puede ejecutar sin comunicación durante muchos años. El centro de mando conectado envía de forma automática los fallos (eventos) y los datos operativos (consumo de energía) para que se muestren en el sistema y para que puedan ser consultados.

La actualización del software del centro de mando conectado podrá hacerse de forma inalámbrica sin la necesidad de intervención física, ni costes adicionales. El sistema debe permitir la creación de reportes personalizados con consultas basadas en múltiples criterios de cualquier campo de datos del sistema.

El sistema debe permitir al usuario la personalización de los campos de datos modificando el idioma, términos, menús e incluso añadir o eliminar campos de datos basado en las preferencias de los usuarios.

El sistema permitirá diferentes niveles de acceso a los usuarios, incluyendo:

- Sólo lectura,
- Sólo lectura más la posibilidad de cambiar algunos parámetros específicos,
- Super-usuarios capaces de cambiar todos los parámetros

El sistema debe ser capaz de dar acceso a múltiples usuarios simultáneamente.

El sistema debe permitir al usuario la exportación de datos de consumo por centro de mando y localización. Un periodo de al menos 5 años debe estar disponible.

En el momento de la aprobación del sistema por parte de la Dirección Facultativa, el fabricante deberá estar acreditado con el estándar BS EN ISO 9001, Sistemas de gestión de la calidad, además de estar acreditado con el estándar BS EN ISO 14001, Sistemas de gestión ambiental.

Los dispositivos del sistema deben cumplir con todos los estándares y directivas europeos requeridos para cumplir con la directiva CE y deben estar marcados de acuerdo con esta. El sistema debe ser ofertado como un paquete con todo incluido por 10 años. Este debe incluir, los módulos de control, equipamiento de red, servidor necesario, costes de licencias y hosting por 10 años, puesta en marcha y formación, soporte post venta y actualizaciones de software tanto de la aplicación como de los dispositivos. El sistema debe permitir el intercambio de información con plataformas de terceros a través de un API (Interfaz de programación entre aplicaciones) documentado. Dicho API permitirá al menos

la extracción de las alarmas del sistema e importar activos en el sistema. Aportar documentación del API. El sistema de telegestión del alumbrado deberá permitir el control de cada centro de mando(encendido/apagado/regulación) de forma individual o en grupo. Permitiría la detección de fallos de tensión en cada fase de alimentación. Permitirá la detección de puerta abierta.

Permitirá la detección de fallo de alimentación del cuadro. El sistema integrará un analizador de redes con medida de consumo energético. Los parámetros de configuración de los controladores de cada centro de mando sólo serán accesibles a través de la aplicación web. Permitirá la comunicación con cada centro de mando a través de la red de telefonía móvil. Permitirá la visualización de consumo energético de cada centro de mando. Permitirá la configuración de calendarios de funcionamiento para cada centro de mando. Permitirá la gestión remota de la regulación del flujo luminoso de las luminarias desde 0% (inclusive) hasta 100%, mediante varios escalones (hasta un máximo de 12 escalones). Permitirá, de forma inmediata, mediante una acción remota del usuario, anular temporalmente la regulación programada elevando directamente el flujo luminoso al nivel de uno de los escalones programados. Solución de software de tipo SaaS (Software as a Service) con acceso web mediante dispositivos autorizados, con uso de sesiones de usuario encriptadas mediante protocolo de seguridad "https". La seguridad del sistema deberá ser auditada anualmente mediante una firma de consultoría independiente y certificada, y se deberá presentar la correspondiente documentación que así lo acredite durante al menos el último año. Permitirá la extensión a un sistema de telegestión "punto a punto" dentro de la misma interfaz de usuario. Deberá disponer de la acreditación documentada de la disponibilidad del sistema ("uptime") por encima del 99%. El sistema es inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra. El sistema detecta e informa de fallo general de tensión en el centro de mando. El sistema podrá detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida. El sistema permitirá detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido.

907.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE, los equipos y/o materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por AENOR. No se admitirán materiales ni equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por AENOR.

El cableado de interconexión con la instalación se realizará según lo indicado en el Artículo 911 de este Pliego.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

El cableado de los cuadros en general es recomendable realizarlo con cables del tipo FI.RT/AX o RZ1 (no propagador del incendio, de reducida toxicidad y baja emisión de humos tóxicos, ver Artículo 911), de acuerdo a la Recomendación UNESA y NIDSA de Iberdrola

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad. Los cuadros no quedarán colocados directamente sobre el nivel del suelo, debiéndose realizar en todos los casos basamentos en obra de fábrica o plataformas de perfiles metálicos con una altura mínima de 10 cm sobre el nivel del suelo terminado.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

En cuadros estancos y/o de intemperie, la instalación se realizará sobre dado de hormigón de altura suficiente para garantizar que, en caso de lluvia, riego, etc., el agua no entre en los mismos; asimismo, la estanqueidad se deberá mantener tanto en la entrada/salida de cables, como en cualquier abertura realizada para ventilación o instalación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

907.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo con los siguientes precios de los Cuadros de Precios:

- 907.012 ud Cuadro de mando CM-1, compuesto de: aparellaje (PDC 15KA): interruptor en carga 4 polos 25 A, interruptor automático 4 polos 10 A e interruptor diferencial 25 A 300 mA para circuito 1-1, interruptor automático 4 polos 10 A e interruptor diferencial 25 A 300 mA para circuito 1-2, interruptor automático 4 polos 10 A e interruptor diferencial 25 A 300 mA para circuito 1-3, interruptor automático 4 polos 10 A e interruptor diferencial 25 A 300 mA para circuito 2-1, interruptor automático 4 polos 10 A e interruptor diferencial 25 A 300 mA para circuito 2-2., interrup. crepuscular+interrup. horario TW1/D, piloto con lámpara E229-B y base portafusibles E933N/20. o equivalente. envolvente IP66 (700x460x260): armario aislante IP66 puerta opaca tamaño 3, conjunto tmax , H150-tamaños 2-3, placa montaje aislante tamaño 3 y cierre triangular. o equivalente. incluso nicho, p.p. de accesorios y pequeño material. instalada según REBT y normas de la compañía suministradora, medida la unidad ejecutada.

- 907.013 ud Suministro e instalación en CM-1 del sistema de control tipo CitoCabinet o similar en carril DIN para 5 circuitos con control por circuito independiente, con CPU, control de sobretensiones, fuentes de alimentación, relés de corte, medidor de corriente para generación de alarmas, analizador de redes trifásico, módulo de conexión y antena, code main transmiter, y todos los componentes necesarios para su tele gestión y control, de acuerdo con lo indicado en el PPTP.

- 907.014 ud Suministro e instalación de caja general de protección y medida tipo de la compañía suministradora, con cerradura y dispositivo de ventilación interior, alojada en nicho mural, con cartuchos fusibles y equipo de medida, incluso nicho, p.p. de accesorios y pequeño material. Instalada según REBT y normas de la compañia suministradora, medida la unidad ejecutada.

Se medirán y abonará por unidad totalmente instalada.

Los cuadros se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de cuadro.

907.5. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

31.1.1.1 907.5.1. Ensayos y pruebas de fabrica

Se realizarán los ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Inspección del cableado y de funcionamiento eléctrico, así como comprobación de marcas y etiquetas.
b) Ensayos dieléctricos de los circuitos principales y auxiliares, salvo elementos que por sus características no puedan someterse a la tensión de ensayo, tales como circuitos electrónicos.
c) Verificación de las medidas de protección y de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

De todos los ensayos realizados sobre equipos prototipos, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben de haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, a los planos e información técnica, protocolos de los ensayos y certificados de prueba de cortocircuitos tipos.

31.1.1.2 907.5.2. Ensayos y pruebas a realizar en obra

- Repaso general de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- Operación normal de todos los elementos de corte.
- Introducir tensión de control y operar los elementos de mando. Muy importante es verificar el reglaje de los relés de protección y comprobar los circuitos de disparo.
- Al dar tensión a los cuadros, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que las personas ajenas a la instalación accedan a los mismos.
- Una vez que se haya introducido Tensión en algún cuadro se deberá poner un cartel o señal indicando "Cuadro con tensión" hasta finalizar las obras.

31.2 ARTÍCULO 909 TUBOS

909.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los tubos metálicos rígidos, incluyendo accesorios como curvas, empalmes, soportes y pequeño material de fijación.
- Los tubos de PVC flexible para empotrar, incluyendo el pequeño material de fijación.
- Los tubos de PVC rígido y ligero para enterrar, incluyendo accesorios, empalmes, dado de hormigón y pequeño material de instalación.
- Los tubos de polietileno de alta densidad, incluyendo accesorios, empalmes, dado de hormigón y pequeño material de instalación.
- La cinta de señalización de riesgo eléctrico.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

909.2. MATERIALES

Todos los tubos de PVC deberán ser con clasificación al fuego M1, q = 0 (no inflamable) y I1 F4.

31.2.1.1 909.2.1. *Tubos de PVC rígido enterrado*

- Designación: Tubo de PVC rígido enterrado
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: Directamente enterrado o en dado de hormigón.
- Densidad: 1,4 g/cm3
- Resistencia a la tracción: 500 kg/cm^2
- Alargamiento a la rotura: 80%
- Tensión de trabajo: ó = 100 kg/cm^2
- Módulo de elasticidad: 30.000 kg/cm^2
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,08 mm/m°C
- Comportamiento al fuego: Ininflamable y autoextinguible.
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 53.112
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.
- Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, con las mismas características técnicas que el tubo.

31.2.1.2 902.2.2. *Tubos de polietileno doble capa PEHD, enterrados*

- Designación: Tubo corrugado exterior y liso interior
- Material: Polietileno doble pared
- Montaje: Directamente enterrado o en dado de hormigón
- Resistencia al impacto: según norma UNE-EN-50086 – 2 -4
- Temperatura de trabajo: -40° C hasta 100° C.

31.2.1.3 902.2.3. *Tubos de acero*

- Material: Acero estirado sin soldadura
- Montaje: Superficial
- Roscas: Según DIN 40.430
- Grado de protección mecánica: de 7 a 9
- Normas: DIN 49.020, UNE 20.324, DIN 1.629
- Varios: Protección antioxidante interior
- Accesorios: Curvas, empalmes, etc, con las mismas características que el tubo

909.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

31.2.1.4 903.3.1. *General*

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

31.2.1.5 903.3.2. *Tubos de PVC enterrados*

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de río de espesor no inferior a 5 centímetros o, en caso de cruce de calzada, se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 centímetros.

La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 50 cm por debajo del nivel del suelo o pavimento terminado, y en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 60 cm como mínimo.

Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por el Ingeniero Director.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El tapado de los tubos se realizará de manera que los 10 ó 15 primeros centímetros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será arena procedente de la excavación, que será compactada con maquinaria apropiada para tal fin.

Los cruces de calzada se realizarán de acuerdo a los planos de detalle, montándose los tubos con una pendiente no inferior al 3 por 1.000.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc) o donde se indique en los planos, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 7 cm. La longitud de tubo hormigonado será, como mínimo, de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 centímetros por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

31.2.1.6 903.3.3. Tubos de acero

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos metálicos con juntas de dilatación deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Para curvar tubos metálicos se utilizarán útiles apropiados, y se ejecutarán con prácticas adecuadas.

Los extremos de los tubos estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes.

Se colocarán los tubos de manera que se impida la condensación de agua en el interior de los mismos, y se utilizarán accesorios adecuados.

Cuando los tubos estén constituidos por materiales susceptibles de oxidación y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización (aterrajado, curvado, etc), se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes.

El Ingeniero Director comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar, comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos será de 1,5 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 por cien en el espesor de las paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de conductos, se observarán rigurosamente las normas y reglamentaciones de la instrucción MI BT 019.

El Ingeniero Director, sobre alguna muestra elegida al azar, podrá exigir que el Contratista realice las pruebas necesarias de aplastamiento, abocardado y curvado de acuerdo con las normas UNE 7208-64, 7209-65, 7210-64 y 7211-64.

Las herramientas manuales portátiles accionadas con motor eléctrico, cumplirán las condiciones generales de seguridad de acuerdo a lo especificado en la norma UNE 20060.

909.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos y la cinta de señalización de riesgo eléctrico se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo accesorios de fijación y montaje.

- 909.005 m Tubo de acero galvanizado sin soldadura de 25 mm de diámetro, grapado y con p.p. de cajas, accesorios de fijación y montaje, completamente instalado.
- 909.014 m Tubería de polietileno de 160 mm de diámetro, corrugado de doble capa, inlcuso p.p. de separadores, juntas, conexiones, prensaestopa y demás materiales necesarios, totalmente colocada.
- 909.015 m Tubería de polietileno de 90 mm de diámetro, corrugado de doble capa, inlcuso p.p. de separadores, juntas, conexiones, prensaestopa y demás materiales necesarios, totalmente colocada.
- 909.100 m Cinta de señalización de riesgo eléctrico, totalmente colocada.

Los tubos y la cinta de señalización se abonarán por metro lineal, según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

909.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: Instalaciones de electricidad: red exterior.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

31.3 ARTÍCULO 911. CABLES ELÉCTRICOS

911.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los diferentes tipos de cables, cualquiera que sea su sección y tipo, incluyendo elementos accesorios de empalme y conexión.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

911.2. MATERIALES

31.3.1.1 911.2.1. Cables no propagadores de la llama (tipo FA)

Cables 750 V

- Designación: H07 V
- Tensión de aislamiento: 750 V
- Tipo de aislamiento: LSOH
- Formación del cable: Unipolar
- Sección conductor: Según mediciones y planos
- Formación del conductor: Hilo único de cobre recocido
- Normas: UNE 21.031, UNE 21.022 y UNE EN 50265-2-1
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70ºC
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160ºC

Cable RV 0,6/1 kV

- Designación: RV
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado
- Tipo de cubierta: LSOH
- Formación del cable: Multipolar o unipolar
- Sección conductor: Según mediciones y planos
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm^2 y clase 2 para secciones mayores)

- Normas: UNE 21.123, UNE 21.022 y UNE EN 50265-2-1
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90ºC
- Temperatura máxima en cortocircuito: 250ºC

31.3.1.2 911.2.2. Cables no propagadores del incendio (tipo FB)

Cables de 750 V – cero halógenos

- Tensión de aislamiento: 750 V
- Tipo de aislamiento: Goma especial ignifugada fijado cinta de poliéster asiento de pantalla termoestable.
- Tipo de cubierta: Goma especial libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos y corrosivos.
- Formación del cable: Flexible Clase 5, según UNE 21022
- Material: Cobre
- Secciones: Según mediciones y planos
- Normas: No propagador de la llama UNE EN 50265-2-1 y del incendio UNE 50266-2-4. Sin práctica emisión de humos

  Reducida emisión de humos UNE EN 50268.

  Libre de halógenos UNE EN 50267-2-1

  Sin corrosividad de los humos UNE EN 50267-2-3, ph > 4,3 y C < 10 μs/mm

Cables de B.T.-cero halógenos

- Tensión de aislamiento: 06/1 kV
- Tipo de aislamiento: Goma especial ignifugada
- Tipo de cubierta: Material termoestable especial, libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos y corrosivos.
- Formación del cable: Multipolar
- Secciones: Según mediciones y planos
- Normas: No propagador de la llama UNE EN 50265-2-1 y del incendio UNE EN 50266-2-4. Sin práctica emisión de humos

  Reducida emisión de humos UNE EN 50268.

  Libre de halógenos UNE EN 50267-2-1

  Sin corrosividad de los humos UNE EN 50267-2-3, ph > 4,3 y C < 10 μs/mm

31.3.1.3 911.2.3. Cables resistentes al fuego (tipo C)

- Tensión de aislamiento: 06/1 kV
- Tipo de aislamiento: Poliolefina o silicona resistente al fuego
- Tipo de cubierta: Termoplástica, libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos y corrosivos.
- Secciones: Según mediciones y planos
- Formación del cables: Unipolar y multipolar, según necesidades
- Normas: No propagador de la llama UNE EN 50265-2-1 y del incendio UNE EN 50266-2-4. Sin práctica emisión de humos

  Resistente al fuego UNE EN 50200 y 50362.

  Reducida emisión de humos UNE EN 50268

  Libre de alógenos >UNE EN 20267-2-1

  Sin corrosividad de los humos UNE EN 50267-2-3, ph > 4,3 y C < 10 μs/mm

911.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todos los cables deberán estar marcados de acuerdo a la CENELEC y UNE 21021 en cubierta, garantizando las características del mismo (sección, aislamiento, etc.).

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE, los cables de cualquier tipo deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán cables sin el marcado de identificación del cable de CE y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Tanto las secciones como el tipo de conductores serán revisados en función de los consumos definitivos, tipo de instalación, etc., de acuerdo a lo especificado por la norma UNE 20460. Las secciones de los neutros estarán de acuerdo al tipo de alimentación (lineal o no lineal) y a la protección (interruptor de 4P/4R o 4P/3R).

Asimismo, se deberá definir el cable en función de las condiciones ambientales (agua, caso de bombas sumergidas, atmosféricas, etc.).

Los cables, a la hora de su instalación deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. Estos parámetros se deberán tener en cuenta a la hora de su instalación dependiendo del tipo de consumidores a alimentar.

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

En los cables de M.T. se procurará que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

En zonas de concentración de cables en edificios (tendidos generales, líneas de enlace, centralización de contadores, derivaciones individuales comunes, etc.), zonas de difícil ventilación, etc., se recomienda que los cables sean del tipo FI RST, EXHZHELLENT o RZ1 (no propagador del incendio, de reducida toxicidad y baja emisión de humos). Asimismo, en alimentaciones, bombas sumergidas o zonas con agua, los cables recomendados serán del tipo DN-F 0,6/1 kV.

En alimentaciones trifásicas con distribución de neutro (3F+N) y que se prevean desequilibrios (alumbrado, fuerza con cargas monofásicas, etc.) y tasas grandes de armónicos (equipos electrónicos e informáticos), la sección del conductor del neutro deberá ser la misma, como mínimo, que las secciones de las fases.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifiliares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberán realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en la MI BT aplicables (07, 08, etc.). Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB, las normas UNE correspondientes y reglamentos de Alta y Baja Tensión.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

911.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo a los siguientes precios de los Cuadros de Precios:

911.301	m	Conductor unipolar de cobre flexible RV-K 0.6/1 KV de 1X2.5 mm2 de sección con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), totalmente instalado.

911.308	m	Conductor unipolar de cobre flexible RV-K -0.6/1 KV de 1X 6 mm2 de sección con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), totalmente instalado.
911.303	m	Conductor unipolar de cobre flexible RV-K 0.6/1 KV de 1X10 mm2 de sección con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), totalmente instalado.
911.304	m	Conductor unipolar de cobre flexible RV-K 0.6/1 KV de 1X16 mm2 de sección con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), totalmente instalado
911.406	m	Conductor unipolar de cobre flexible RV-K 0.6/1 KV de 1X25 mm2 de sección con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), totalmente instalado
911.407	ud	Salida de cuadro de baja tensión en C.T. a C.G.P.M. con cable 3(1x25) + (1x25) mm2, incluso p.p. de accesorios y pequeño material. Instalada según REBT y normas de la compañía suministradora, medida la unidad ejecutada.
LCUTTRVU1X16A	m	Línea de tierra formada por conductor de cobre tipo unipolar ho7v-k 1x16 mm2 color verde amarillo, instalada bajo tubo existente en zanja, incluso elementos auxiliares y terminales en punta, recortes y despuntes, apertura y cierre de tapas de arquetas ciegas o registrables, conexionado en borne de puesta a tierra de soporte, interruptor o receptor, según rebt2002, normas en/une y pptp. medida la longitud instalada.
CP004A	m	Caja de empalme, derivación y protección de alumbrado público con 6 bornas de entrada para cable de hasta 35 mm2, 2 cortacircuitos, 2 cilindros de continuidad de neutro, 6 bornas de salida y borna de tierra, realizada en poliester reforzado con fibra de vidrio, clase ii, grado de protección ip44, tapa unica para cables y fusibles, seccionadora, extraible desde el frente dotada de maneta y tornillo imperdible, dos fusibles calibrados 6a para las fases y dos cilindros de continuidad para el neutro,con borna para puesta a tierra, con marcado ce, con características según normas servicio alumbrado público gerencia urbanismo sevilla, fabricado el cojunto de acuerdo al rebt y normas une de aplicación, montada en fachada a cualquier altura y conexionado de líneas, incluso pequeño material. medida la unidad instalada

Los cables, cualquiera que sea su sección, se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

Los cables se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada sección y tipo de cable.

911.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, MIE-RAT, y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

De todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

31.4 ARTÍCULO 912 LUMINARIAS

912.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidas:

- Los proyectores y luminarias, incluyendo las lámparas, equipos de encendido, sistema de telegestión y elementos de anclaje.
- Luminaria Led, incluyendo lámpara, carcasas y cúpulas, cableado de conexión, con sistema de telegestón, equipoS electrónicos regulable y programables.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Montaje de columna o báculo provista con caja de conexión y derivación. Incluso cable de conexión interior.
- La cimentación necesaria para el anclaje de las columnas.

912.2. MATERIALES

31.4.1.1 912.2.1. Luminarias viarias

Las luminarias de alumbrado viario serán de estudiada fotometría que proporcione un elevado rendimiento, así como un reparto uniforme del flujo de la lámpara.

Serán aptas para instalarlas en autopistas, carreteras, viales de elevada densidad de circulación, así como en calles comerciales y zonas residenciales.

Serán de elevada hermeticidad en la óptica (IP-66 mínimo, IK09) y de un mantenimiento fácil y económico.

Cada luminaria estará compuesta por:

- Armadura de Carcasa de aluminio inyectado a alta presión; Cierre de vidrio plano templado; Fijación reversible en aluminio; Ópticas PMMA (polimetil metacrilato)".
- Color Gris 900 Sablé.
- Cierre de vidrio plano.
- Sistema de montaje tipo Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60 y 76mm. Entrada lateral 48-60, para entrada lateral y post top. Inclinación Post top: 0, 5°, 10°. Inclinación entrada lateral: -10°, -5°, 0°.
- Fuente de luz: Módulo LED integrando PCB y ópticas, LED OSLOM
- Flujo sistema de la familia Desde 2880 hasta 21600 lm
- Consumo sistema de la familia Desde 36 hasta 154 W
- Eficacia sistema de la familia Hasta 158 lm/W
- Vida útil a Ta 25°C mínimo 100000 horas
- Temperatura de color Disponible en 3000 K
- Índice reproducción cromática Superior a 80 para 3000K.
- Ópticas. Distribución estrecha DN10, DN11 Distribución media: DM10, DM11, DM12, DM30, DM31, DM50, DM70, Distribución ancha DW10, DW12, DW50, DX10, DX50, DX51, DX70 Distribución simétrica: DS50 Distribución para pasos peatonales: DPL1, DPR1; Parálumenes BL1 BL2. Ópticas ClearStar con certificación del IAC para zonas de máxima protección.
- Driver Incluido.
- Tensión de alimentación al driver 220-240V
- Frecuencia de alimentación al driver 50/60Hz
- Posibilidad de regulación Si
- Configuraciones de control. Posibilidad de seleccionar cualquier de las siguientes opciones de control, para satisfacer las necesidades del ayuntamiento a futuro: protocolo DALI, regulación autónoma al menos 5 pasos, comandarle por hilo de mando y/o regulación en cabecera, regulación y control desde el cuadro, tele gestión por comunicación GRPS CityTouch Connect app o similar, flujo de luz constante (CLO), o flujo de luz ajustable (ALO)
- Protección contra sobretensiones Protección contra sobretensiones 10kV, montado en serie Clase eléctrica Clase I
- Temperatura de funcionamiento -20°C a +35°C.
- Sistema de control de temperatura Incorporado al driver.
- Grado de protección IP 66.
- Grado de protección IK 09.
- Peso 10,9 Kg
- Superficie de resistencia al viento (Scx) 0,057 m2
- Marcado CE
- Marcado ENEC
- El tipo o modelo (según cálculos adjuntos)
- Garantía mínima expedida por el fabricante: 10 años
- Factor de mantenimiento 0,75.
- En acerado y calzadas S1. Parques S1-S2. En caso de peatones CE2 e iluminación vertical 40 lux.
- Rotondas referencia siguientes: iluminancia media horizontal Em ≤ 45.
- FHS instalado en luminarias inferior al 1%.

Cualquier otro modelo de otro fabricante con características iguales al indicado.

31.4.1.2 912.2.3. *Columnas y báculos para alumbrado viario*

Serán troncocónicos de dimensiones, estructuras y espesor correspondientes a los homologados tipo AM-10, según DR 401/89, EN-40 y BOE nº 99 del 26 de Abril de 1989, disponiéndose manguitos interiores de refuerzo en todas las uniones; en todo caso, en la totalidad de la longitud del fuste, no se admitirán más de una unión intermedia.

Las columnas y báculos irán puestos a tierra y el cable de alimentación a luminaria o proyector/res será, como mínimo, de 3 x 2,5 mm² (F+N+T), tipo RV-0,6/1 kV.

Se dispondrá una puerta de registro provista de cerradura. Esta puerta y la cavidad a que da acceso, deberá ser de dimensiones suficientes para permitir el alojamiento de la caja de acometida y derivación.

Tanto las superficies interiores como las exteriores serán lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen la mala calidad de los materiales, imperfecciones de la ejecución o proporcionen un mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazo regular.

La protección, tanto interior como exterior, se realizará por galvanizado por inmersión en caliente en baño de zinc, previo decapado y desengrase, y de espesor según UNE 72-404-84.

Las columnas resistirán, como mínimo, una carga vertical de treinta (30) kg aplicada en el extremo del brazo y una fuerza de cincuenta (50) kg a cuatro (4) m.

Hasta una altura de dos metros con cincuenta centímetros (2,50 m) sobre el suelo, las columnas resistirán sin que se produzcan perforaciones, grietas o deformaciones notables, el choque de un cuerpo duro que origine una energía de impacto de 0,4 kg m y el de un cuerpo blando que de lugar a una energía de impacto de 60 kg m.

Las soldaduras serán por lo menos, de calidad 2 según UNE 14.011.

Para el dimensionado de las zapatas se seguirá el método de aproximaciones sucesivas de ANDREA y NORSA.

912.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

31.4.1.3 912.3.1. *General*

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las luminarias y proyectores serán suministradas con todos sus elementos conexionados y montados.

Las luminarias y proyectores irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director.

Las luminarias y proyectores irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias y proyectores tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias y proyectores se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Todos los receptores de alumbrado deberán cumplir las normas indicadas en la instrucción MI BT 032. Para su instalación se seguirá en general las indicaciones de la misma instrucción.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

31.4.1.4 912.3.2. *Colocación de columnas y báculos*

El izado y colocación se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera y otros materiales.

Las columnas y báculos, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje.

Terminación

Las columnas y báculos se recibirán en obra galvanizados.

Posteriormente, se procederá al pintado de los mismos, si así lo requiere la Propiedad.

912.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo a los siguientes precios de los Cuadros de Precios:

- LMLEDTVS08 ud Luminaria leds tipo teceo gen2 5139, 113 w o similar instalada sobre soporte, con reparto de luz asimétrica, realizada con carcasa de fundición de aluminio inyectado, dos capas de pintura polimerizada al horno aplicada por el fabricante, con leds temperatura de color 3000k ,con curva fométrica según cálculos,planos e informes del proyecto, sistema de acoplamiento a soporte,con equipo electrónico de encendido dali para regulación del flujo luminoso por punto y unidad de control de punto (bajo caja estanca), con marcado ce, con equipo contra sobretensiones, garantía mínima de 10 años de funcionamiento a temperatura ambiente mínima de 35 °c, ral a elegir entre normalizados por alumbrado publico,incluso configuración-programación y pruebas necesarias de acuerdo a pptp e indicaciones de la dirección facultativa y del servicio de alumbrado público. medida la unidad instalada y probada.

- LMLEDTVS09 ud Luminaria leds tipo teceo gen2 5138, 77 w o similar instalada sobre soporte, con reparto de luz asimétrica, realizada con carcasa de fundición de aluminio inyectado, dos capas de pintura polimerizada al horno aplicada por el fabricante, con leds temperatura de color 3000k, flujo hasta 24500 lm, ,con curva fométrica según cálculos,planos e informes del proyecto, sistema de acoplamiento a soporte,con equipo electrónico de encendido dali para regulación del flujo luminoso por punto y unidad de control de punto (bajo caja estanca), con marcado ce, con equipo contra sobretensiones, garantía mínima de 10 años de funcionamiento a temperatura ambiente mínima de 35 °c, ral a elegir entre normalizados por alumbrado publico,incluso configuración-programación y pruebas necesarias de acuerdo a pptp e indicaciones de la dirección facultativa y del servicio de alumbrado público. medida la unidad instalada y probada.

- PRYLEDS03 ud Proyector leds tipo neos 2 led/ 5119/ 32 leds 34,5 w o similar instalado sobre soporte, con reparto de luz asimetrica/simétrico, realizada con carcasa de fundición de aluminio inyectado,dos capas de pintura polimerizada al horno aplicada por el fabricante ,con curva fométrica según cálculos,planos e informes del proyecto, sistema de acoplamiento tipo lira con herraje de pletina de acero galvanizado en caliente pintado s-275-jr con tornillos m10, con marcado ce, con equipo electrónico de encendido dali para regulación del flujo luminoso por punto y unidad de control de punto (bajo caja estanca), con marcado ce, con equipo contra sobretensiones, garantía mínima de 10 años de funcionamiento a temperatura ambiente mínima de 35 °c, ral a elegir entre normalizados por alumbrado público, incluso configuración-programación y pruebas necesarias de acuerdo a pptp e indicaciones de la dirección facultativa y del servicio de alumbrado público. medida la unidad instalada y probada.

- 931.050 ud Suministro e instalación de báculo de chapa de acero galvanizado de 4mm de espesor, de 8 m de altura con brazo de 1,5 m tipo am10, puerta de registro de 200x150, placa de asiento para anclaje de 400x400, incluso montaje, pequeño material y conexionada, totalmente instalado.

- 931.060 ud Suministro e instalación de báculo de chapa de acero galvanizado de 4mm de espesor, de 8 m de altura con doble brazo de 1,5 m tipo am10, puerta de registro de 200x150, placa de asiento para anclaje de 400x400, incluso montaje, pequeño material y conexionada, totalmente instalado.

Las luminarias, proyectores, báculos y columnas troncocónicas se medirán por unidad totalmente instalada, incluyendo lámparas, equipos de encendido y elementos de anclaje.

Las luminarias, proyectores, báculos y columnas troncocónicas se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de equipo de alumbrado.

912.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas u disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEI/1975: "Instalaciones de electricidad: alumbrado interior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la norma tecnológica citada anteriormente.

Además, el Ingeniero Director podrá someter a las pruebas que considere oportunas cualquier elemento o parte de la luminaria, para lo que el contratista deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. Igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

En los datos facilitados por el contratista al Ingeniero Director, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores, si son de ese material.

Las lámparas deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

- Medida de consumo de la lámpara

- Medida del flujo luminoso inicial
- Ensayo de duración para determinar la vida media
- Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

Con objeto de que no sea necesario ensayar las características eléctricas de funcionamiento del equipo de encendido, el contratista entregará al Ingeniero Director los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados y firmados por el fabricante. Se incluirán en este documento los elementos del equipo como reactancias, condensadores, relés de conmutación y cualquier otro material. En caso de no cumplirse este requisito, el Ingeniero Director podrá pedir al contratista que, por su cuenta, realice al equipo de encendido cuantas pruebas se consideren necesarias.

Finalmente, se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad, los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexionados y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

31.5 ARTÍCULO 914 PRUEBAS, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y LEGALIZACIÓN.

31.5.1.1 916.1. Definición

Son objeto de consideración dentro de este Artículo:

Las pruebas y ensayos que deberán ser efectuadas por el Contratista para la puesta en servicio de la instalación.

Redacción por parte del contratista del proyecto y su visado para la legalización de la instalación.

Tramitaciones administrativas por parte del contratista para la obtención de la Legalización de la Instalación.

31.5.1.2 916.2. Ejecución de los trabajos

31.5.1.2.1 916.2.1 Pruebas y ensayos a realizar

Una vez finalizado el montaje deberán realizarse las siguientes pruebas:

Resistencia de aislamiento. Se realizará para comprobar que no hay elementos extraños, ni puesta a tierra conectada a los conductores, ni cadenas de aisladores en cortocircuito. La prueba se efectuará en varios puntos debiendo verificarse la resistencia de aislamiento entre cada fase y tierra y entre fases en todas las combinaciones posibles.

Medida de la resistencia eléctrica de las fases y continuidad. Se realizará para comprobar ésta, y para obtener el valor total de la resistencia eléctrica de cada fase, que no deberá ser superior al 105% del valor teórico de la resistencia eléctrica de la fase correspondiente.

Verificación de la secuencia de fases. Esta prueba se realizará después de las dos anteriores.

Conductividad de las tomas de tierra.

En el caso de que alguna de las pruebas no resulte satisfactoria, el Contratista deberá detectar y corregir las anormalidades y repetir las pruebas.

Durante la obra y una vez finalizada la misma, el Director de obra y la Empresa Suministradora de energía eléctrica en la zona a cuyo cargo estará la explotación de la instalación, podrán verificarse que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Los gastos de esta verificación, si los hubiera, serán por cuenta del Contratista.

Por último, la contrata someterá la instalación a una OCA para la obtención de un certificado, necesario para la tramitación del expediente en Industria.

31.5.1.2.2 916.2.2 Proyecto de la instalación

Redacción y visado de proyecto de legalización por técnico competente. Incluido Certificado visado de la Dirección de obra de BT.

31.5.1.2.3 916.2.3 Legalización

Trámites administrativos necesarios para la obtención de la legalización de la Instalación en su conjunto ante Industria con el correspondiente Boletín de BT.

31.5.1.3 916.3. Medición y abono

El abono se realizará de acuerdo con los siguientes precios que figuran en los Cuadros de Precios del proyecto:

916.001	ud	Pruebas y ensayos de la instalación previos a la puesta en servicio. Redacción de Proyecto, incluido visado, para los trámites de legalización y puesta en funcionamiento de la Instalación ante industria con la obtención de correspondiente boletín de puesta en servicio. Todo de acuerdo con lo especificado en el REBT.

La unidad se abonará según los precios unitarios establecidos en los Cuadros de Precios del proyecto.

31.6 ARTÍCULO 915 ARQUETAS

915.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Todas las arquetas y cimentaciones de centros de mando, incluyendo la excavación, tapa de acero o de hormigón y drenaje.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

915.2. MATERIALES

Las arquetas utilizadas para registro y derivación serán de las características y dimensiones indicadas en los planos. Aquellos elementos de instalación, tales como bancadas de transformadores (con o sin capacidad para recogida de aceite), zanjas o canaletas registrables, etc, dentro de edificios formarán parte de los documentos e información de dichos edificios.

Los materiales que componen cada arqueta cumplirán con lo que al respecto se indique en los planos.

915.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán conforme a lo indicado en los planos. Se colocarán en el lugar indicado en los planos, o donde indique el Ingeniero Director, en caso de nuevo replanteo.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

915.4. MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo a los siguientes precios de los Cuadros de Precios:

- 915.010 ud Arqueta de M.T. y B.T. tipo A-1 para conductores de baja tensión, solera de hormigón HM-20 y tapa de fundición dúctil s/normas de la compañía suministradora, incluso excavación, demolición solera existente y reposición, relleno, transporte de las tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IEP-6 y REBT, medida la unidad terminada.

- 915.020 ud Cimentación para torre de iluminación de más de 20 m de altura, con dimensiones 2,85X2,85X2,00, con hormigón HM-20/P/40 y mallazo de 300X300X12 mm en la base y en todo su perímetro, incluso excavación, relleno compactado con material procedente de la excavación, transporte de material sobrante a vertedero, colocación de pernos de anclaje y tres codos de p.v.c 90º de 100 mm de diámetro embebido en el hormigón según detalles y dimensiones reflejados en planos.

- 915.021 ud Cimentación de hormigón HM-20 para centro de mando, con paso de canalizaciones en 6 tubos de diámetro 125 mm y pernos de anclaje, totalmente instalada.

- 915.022 ud Cimentación de hormigón HM-20 para columna de iluminación con tubo de p.v.c. de 90 mm y pernos de anclaje, totalmente terminada.

- 915.023 ud Arqueta de hormigón adosada a cimentación de columna, incluso tapa de hormigón armado, totalmente terminada.

Las arquetas y cimentaciones, cualesquiera sea su tipo, se medirán por unidad totalmente terminada, incluyendo la excavación y elementos accesorios.

Las arquetas se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de arqueta.

915.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

La recepción de los materiales de este epígrafe se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llega a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

31.7 ARTÍCULO 917 RED DE TIERRAS

917.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Todos los sistemas de puesta a tierra, incluyendo conductores, electrodos, arquetas, etc, a excepción de los sistemas de puesta a tierra de los apoyos de líneas aéreas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

917.2. MATERIALES

El conductor de la red general de puesta a tierra de los C.T. será de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

La red de tierras de iluminación será de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección, salvo que se indique otra cosa en los planos.

El conductor de puesta a tierra de los neutros de los transformadores será de cobre de 50÷95 mm^2 (según Diagramas Unifilares).

El conductor de puesta a tierra de las redes de Media Tensión será de cobre de 50 mm^2, mínimo.

Las grapas de conexión, terminales y otros elementos de empalme, serán de cuerpo de aleación de cobre y tornillos en latón.

Los puntos de puesta a tierra o embarrados de prueba estarán formados por pletina de cobre cadmiado, de 330 x 25 x 4 mm y tornillería de aleación rica en cobre y cadmiada. Se colocarán en el interior de cajas de PVC estancas instaladas en paramentos verticales. Llevarán señalización del símbolo tierra y el sistema al que pertenece.

Las picas serán de alma de acero y recubrimiento de cobre, con una longitud de 5 m (2 x 2,5) y 18,3 mm de diámetro. Estarán ejecutadas según normas UNESA.

Las soldaduras aluminotérmicas serán del tipo Soldal de KLK o similar, realizadas mediante moldes adecuados al tipo o características de la soldadura.

Los materiales que se utilicen para preparación y mejora del terreno serán sales minerales y carbones vegetales.

917.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

31.7.1.1 917.3.1. General

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

31.7.1.2 917.3.2. Particularidades

La ejecución de los diferentes sistemas de red de tierras se realizará de acuerdo a las indicaciones de este Pliego de Condiciones y a las reglamentaciones existentes, tanto en Baja como en Media Tensión. También deberán seguirse durante la ejecución de las obras, las normas que dicte la Compañía suministradora de Electricidad.

En caso de no conseguirse la resistencia de puesta a tierra que marcan los reglamentos y normas para cada sistema, se deberá dar al terreno una preparación a base de sal y carbón hasta conseguir la resistencia deseada.

Después de construida la instalación de tierra de cada sistema, se harán comprobaciones y verificaciones precisas "in situ" y se efectuarán los cambios necesarios para cumplir las prescripciones generales de seguridad, aprobadas en las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, en el REBT y en el MIE-RAT-13. Dadas las características de inaccesibilidad a las picas de puesta a tierra, se aconseja realizar todas las pruebas anteriores antes de tapar totalmente las picas y conexiones.

La separación entre picas del mismo grupo y entre grupos distintos será de 3 m como mínimo. Si por motivos de espacio, estas distancias no se pueden alcanzar, cada grupo de varias picas se puede sustituir por una o más en línea y picas con una profundidad mayor o por algún otro sistema homologado y que garantice un valor de resistencia apropiado al sistema de puesta a tierra (INGESCO o similar).

Todos los cuadros generales de baja tensión se pondrán a tierra mediante conductor de cobre, que se conectará a las líneas principales de tierras mediante grapas o soldadura aluminotérmica.

La puesta a tierra de luminarias y proyectores se pondrá a tierra mediante un cable aislado "amarillo-verde" que acompañará a los cables de alimentaciones.

A esta red se conectarán, igualmente, las tuberías metálicas y todas las masas metálicas que formen parte de las instalaciones.

917.4 MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo a los siguientes precios de los Cuadros de Precios:

- 917.003 ud Pica de acero galvanizado de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, para toma de tierra, totalmente instalada.

- 917.025 m Conductor de cobre de 16 mm2 aislado 450/750 V con cubierta de P.V.C., para toma de tierra, amarillo-verde, totalmente instalado.

La red de tierras se medirá por unidades o metro lineal, totalmente instalados, según se trate de picas, arquetas, puntos de puesta a tierra o de cables, incluyendo todos los elementos accesorios.

La red de tierras se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para este sistema.

917.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de Electricidad: puesta a tierra", en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación" y en el MIE-RAT-13. En los C.T. se realizarán, además de la medida de la resistencia de puesta a tierra, la verificación de las tensiones de paso y de contacto.

Cuando el material o equipo llegue a Obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar, así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación".

Al final de la obra se realizarán mediciones de resistencia de puesta a tierra y de tensiones de paso y de contacto s/RAT.

CAPITULO II. REPOSICIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN

31.8 ARTICULO 931 APOYOS Y BÁCULOS DE ILUMINACIÓN

931.1. DEFINICIÓN

Son objeto de consideración dentro de este Artículo los apoyos metálicos de sustentación de conductores de líneas eléctricas aéreas, así como el desmontaje de los actuales apoyos a retirar y el desmontaje de los báculos de iluminación a retirar también.

931.2. MATERIALES

31.8.1.1 931.2.1. Apoyos y báculos de iluminación

Los apoyos metálicos serán de celosía con cabeza recta y montaje tipo trebolillo.

Los apoyos estarán construidos con perfiles laminados de acero tipo F-622, Norma UNE 36082 y F-612, Norma UNE 36081, ajustándose los puntos de ensayo a lo indicado en los apartados 5 y 6 de la Norma UNE 36080. Todos los elementos de acero deberán protegerse contra la corrosión por medio de una galvanización en caliente adecuada de acuerdo con la Norma UNE 37501 y recomendación UNESA 6618, siendo el peso de zinc de 5 g por cm^2 de superficie galvanizada.

Para la determinación del límite de fluencia se aplicará lo expresado en la Instrucción E.M. 62 del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y Cemento, en el apartado 3.20.

Las tolerancias para perfiles y chapa serán las consignadas en la Norma UNE 36000.

Los apoyos metálicos deberán de reunir las características indicadas por la Compañía suministradora Sevillana de Electricidad, S.A., cumpliendo las especificaciones indicadas en la Recomendación UNESA 6704-A.

La preparación de los angulares, sus chapas, etc., en lo que se refiere a su enderezado, corte, taladro, etc., se efectuará de forma que en ningún caso quede disminuida su resistencia por tensiones residuales internas, como consecuencia de estas operaciones. Los cambios de dirección de las piezas se forjarán en caliente. Todas las estructuras estarán galvanizadas en caliente.

Las cadenas de amarre a instalar serán los que establezca la Cía. Sevillana-Endesa, pero siempre contando con cinco aisladores, fijados por condicionantes medioambientales.

También deberán mimetizarse estas estructuras mediante el pintado del color que indique el Director de las Obras, de los perfiles que la constituyen, por condicionantes del entorno.

931.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las estructuras que constituyen cada apoyo serán de acuerdo a los tipos de apoyos proyectados indicados en los planos y de acuerdo al montaje previsto. El Director de las obras deberá de autorizar la procedencia y cada poste a instalar.

931.4. EJECUCIÓN

31.8.1.2 931.4.1. Transporte y acopio a pie de hoyo

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

El transporte por camión se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los postes con la caja, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos. Se evitarán las sacudidas bruscas durante el transporte y en la carga y descarga de los camiones, se suprimirán toda clase de golpes.

En el depósito en obra, se colocarán los postes con una separación de éstos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros), con objeto de meter los estrobos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán de tacos de madera, y todos ellos de igual tamaño, por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Se tendrá especial cuidado, ya que cualquier golpe podrá torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

El Contratista controlará los materiales recibidos, dando cuenta al D. O. de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados, todos sus elementos irán numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

31.8.1.3 931.4.2. Armado e izado de apoyos

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

El armado de los apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la D. O.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, y dar conocimiento a la D. O.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación entre el 0,5 y 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por el Contratista, el cual deberá contar con la aprobación de la D. O., todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización, ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los apoyos de celosía metálica, por tratarse de postes pesados, serán izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, el Contratista solicitará a la D. O. la recepción de los apoyos.

31.8.1.4 931.4.3. Uniones atornilladas

I.- Orificios

Los orificios para estas uniones se abrirán mediante punzonado o taladro con barrena y con un diámetro que no exceda de 1,5 mm al de los tornillos hasta 16 mm y 2,0 mm para diámetros superiores.

Cuando se emplee el punzonado, deberán igualarse los orificios mediante alisado, escariado, etc., hasta conseguir la perfecta coincidencia de los correspondientes o las diversas piezas a unir, prohibiéndose el aumento de diámetro por introducción de brocas o útiles semejantes.

II.- Tornillos

Los tornillos a emplear en las estructuras cumplirán las condiciones previstas en la Norma MV-106 y los de alta resistencia MV-107.

En todos los postes homologados se sustituirán los tornillos normales por otros de alta resistencia de acero A 8 t según norma MV-107.

Los tornillos serán fabricados sin soldadura y su filetaje deberá de estar cuidadosamente ejecutado, sin arranque ni cruzamientos, con los filetes bien llanos.

Tanto los tornillos como las tuercas deben estar desbarbados, tener una superficie unida y sana, no presentar salientes ni hendiduras o cualquier defecto que pueda perjudicar a su montaje o solidez. Las cabezas de los tornillos deben estar centradas con relación al tronco. Todas las piezas deben poder montarse en sus calibres tipo fácilmente pero sin juego apreciable, una vez galvanizadas.

III.- Tolerancias

Las admitidas en cada pieza cumplirán las previsiones de la Norma MV-106 o MV-107 igualmente. Si más del 1% de las piezas no cumplieran estas tolerancias, podrá ser rechazada la partida en su totalidad.

Cumplirán la Norma MV-102 en lo que respecta a muestreo, ensayos y aceptación o rechazo.

Las soldaduras a tope se realizarán por las dos caras y las solapas en todo su perímetro.

La resistencia a la tracción del metal depositado será como mínimo de 38 Kg/mm^2, con un alargamiento de rotura del 22%. La determinación de las características del metal depositado se hará de acuerdo con la Norma UNE 14.002, y las características de los electrodos según la UNE 14.023.

En cuanto a la ejecución de la soldadura, condiciones de las piezas a unir, disposiciones, preparación de bordes, etc., se cumplirán las previsiones de la Norma MV-104.

Las dimensiones de las soldaduras visibles se comprobarán directamente mediante la medición y su penetración, se podrá efectuar mediante rayos X, de acuerdo con la Norma UNE 14.011, o acudiendo a métodos parcialmente destructivos, en los cordones sospechosos, mediante fresados locales en algunos puntos, que eliminen totalmente el metal de aportación, dejando visible el metal base. Una vez observada la buena calidad de ejecución, se rellenarán los huecos mediante cordones de soldadura.

31.8.1.5 931.4.4. Protección por galvanizado

Todos los apoyos llevarán un recubrimiento de galvanizado por inmersión en zinc fundido, Se aplicarán las normas de la American Society for Testing Materials, en especial las que a continuación se indican.

I.- Composición del baño de zinc fundido

Zinc, superior al 99,5%

Hierro, inferior al 0,04%

Plomo, inferior al 0,05%

Cadmio 0,00%

II.- Cantidad de la capa de zinc

La cantidad de zinc depositada será, como media, alrededor de los 600 g/m² y nunca inferior a 500 g/m² respectivamente.

La medición del espesor de la capa de zinc que indica el valor de la capa protectora se efectuara mediante un MIDROTEST.

III.- Comprobación de la adherencia

Se efectuará mediante percusión con martillo de acero de 212 g con cantos redondeados, después de un recorrido de aproximadamente de 90º desde la posición vertical hasta la del choque sobre la pieza de prueba, colocada en el plano horizontal. El radio de giro del martillo del pivote será de 300 mm.

La prueba consistirá en dos o más golpes, formando impactos separados por lo menos 6 mm y con un eje común. Ninguna parte del impacto habrá de estar a distancia inferior a 12 mm del borde del objeto. La capa de zinc no debe saltar ni levantarse en el espacio comprendido entre los impactos, no tomándose, sin embargo, en consideración ninguna grieta de menos de 1,5 mm de longitud.

31.8.1.6 931.4.5. Numeración. Avisos de peligro eléctrico

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

Se colocará una placa de señalización de riesgo eléctrico en cada apoyo, a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Esta placa deberá cumplir las características señaladas en la recomendación UNESA 0203.

31.8.1.7 931.4.6. Tolerancias en la ejecución

I.- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si "D" representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a D/100 + 10, expresada en centímetros.

II.- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea con relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

III.- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo.

En los apoyos de fin de línea o ángulo, se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

301.4.7. Demolición de apoyos de líneas eléctricas y báculos de iluminación

El corte y retirada de los apoyos de líneas eléctricas, así como de los báculos de la iluminación actual a retirar, será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones. En todos los casos se retirara la cimentación existente y se rellenará el hueco que se genere con tierras compactadas. Antes de iniciarse los trabajos de desmontaje se comprobará que la estructura no esta conectada a ningún conductor de energía.

El desmontaje se realizará estando siempre la estructura sujeta por una grúa que impida que el apoyo o el báculo caiga al terreno sin control alguno, y se establecerá un perímetro de control de acceso a la zona de 1,5 veces la altura de la estructura.

931.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los apoyos a instalar se medirán por unidades (ud) realmente ejecutados y se abonarán a los precios recogidos en el Cuadro de Precios:

- 931.050 ud Báculo de chapa de acero galvanizado de 4mm de espesor, de 8 m de altura con brazo de 1,5 m , tipo AM-10 puerta de registro de 200x150, placa de asiento para anclaje de 400x400, incluso montaje, pequeño material y conexionada, totalmente instalado.

- 931.051 ud Báculo de chapa de acero galvanizado de 4mm de espesor, de 8 m de altura con doble brazo de 1,5 m , tipo AM-10 puerta de registro de 200x150, placa de asiento para anclaje de 400x400, incluso montaje, pequeño material y conexionada, totalmente instalado.

-- 931.100 ud Apoyo metálico de celosía cabeza recta de 20 m de altura total y 3500 kg de fuerza en punta, con crucetas al tresbolillo, cadenas de aisladores y herrajes según pliego y 2,4 m de separación entre conductores, incluso tornilleria, armado, izado, toma de tierra y placa de señalización de riesgo eléctrico, totalmente instalada.

En estos precios se incluyen todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesaria para la instalación de estos apoyos, incluso la cimentación, aparellaje, herrajes, grapas, aisladores, etc. necesarios para la instalación de los conductores de la línea eléctrica.

No serán objeto de abono por separado los materiales y la ejecución de: las tomas de tierra de los apoyos, placas de señalización de riesgo eléctrico, considerándose estos costes incluidos en los precios de los apoyos.

Los desmontajes de los apoyos y báculos de iluminación a retirar se medirán por unidades (ud) realmente retirados a vertedero o lugar de empleo y se abonarán a los precios recogidos en el Cuadro de Precios:

- 931.095 ud Desmontaje de torre de iluminación y montaje en nueva cimentación, con p.p. de tubos, cableado y conexiones, totalmente instalado.
- 931.096 ud Desmontaje de báculo o columna y montaje de báculo en nueva cimentación, con p.p. de tubos, cableado y conexiones, totalmente instalado.
- 931.097 ud Desmontaje de báculo de 12m de doble brazo y sus 2 luminarias, incluso p.p. de cableado y lineas de alimentación.

En estos precios quedarán incluidos todos los materiales, operaciones auxiliares, ayudas y medios para realizar correctamente todas las operaciones necesarias, así como la retirada de la cimentación, relleno del hueco que se genere y el transporte a vertedero o lugar de empleo del material desmontado.

931.6. PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los postes estarán fabricados de acuerdo con la norma UNE 21080 y la recomendación UNESA 6703-B, por lo que serán suministrados con su acta de protocolos.

En general, todos los materiales serán ensayados de acuerdo a las Normas aplicables y se adjuntarán con los mismos los protocolos de ensayos realizado en fábrica.

Los ensayos a realizar serán los especificados en las Normas CEI o UNE aplicables.

Se harán cumplir la Norma MV-102, así como se determinarán por muestreo que se cumplan las exigencias antes relacionadas.

31.9 ARTICULO 932 HERRAJES Y GRAPAS

932.1. DEFINICIÓN

Son objeto de consideración dentro de este artículo las grapas y herrajes a instalar en la reposición de las líneas eléctricas afectadas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

932.2. MATERIALES

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21006 y 37501.

Los herrajes y grapas cumplirán la Norma de la Compañía Suministradora de energía o propietaria.

Donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

Los herrajes, empalmes y piezas de derivación, deberán cumplir con las siguientes prescripciones: las grapas serán de Aluminio, deben tener estructuras y silueta racional en relación a su empleo, deben ser ligeras y apretar el cable conductor con uniformidad, es decir sin crear ninguna solicitación concentrada. El material de las grapas en contacto con el conductor debe ser en lo posible, igual al de éste y en ningún caso puede dar lugar a corrosiones electrolíticas.

Las grapas de suspensión deben tener un momento de inercia mínimo y la máxima libertad para oscilar. Los puntos de apriete del conductor deben estar alejados de las curvas de salida. Se debe evitar el aflojamiento de los tornillos mediante empleo de arandelas elásticas y pasadores.

Todas las piezas deberán llevar además de la marca del fabricante, indicación precisa de los conductores que puedan ser aplicados en condiciones de seguridad y buen rendimiento o el Nº correspondiente de protocolo.

932.3. MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades no será objeto de medición y abono por separado, sino que estará incluida en los precios de los apoyos a instalar.

31.10ARTICULO 933 APARELLAJE Y AISLADORES

933.1. DEFINICIÓN

Son objeto de consideración dentro de este Artículo los aisladores a instalar en las cadenas de amarre y el aparellaje a instalar.

933.2. MATERIALES

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la recomendación UNESA 6.626 y los empleados en cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las normas UNE 21.009, 21.073 y 21.124-76 y las varillas preformadas atenderán a la recomendación UNESA 6.617

En todas las líneas afectadas se colocarán los elementos necesarios (amortiguadores, descargadores, etc.), homologados por la Compañía Suministradora.

Todos deberán llevar grabada la marca del fabricante, año de fabricación y referencia de catálogo, perfectamente legible sobre la superficie exterior.

Los aisladores a instalar serán del tipo U40BS con las siguientes características:

- Carga de Rotura: 3.900 Kg.
- Longitud de la línea de fuga: 185 mm.
- Longitud del aislador: 0,17 m.
- Peso del Aislador: 1,7 Kg.

Puesto que se pueden encontrar diferentes cadenas de aisladores, para cada tipo de línea en función de sus condiciones de montaje y diferentes tensiones de aislamiento, se adjuntan en este apartado unas especificaciones de tipo general, que servirán como base y a título de información de las características y composición de las cadenas y aisladores.

Tensión nominal kV	Nº de elementos
36	5

Los aisladores serán de caperuza y vástago de vidrio templado, homologados, de acuerdo con las especificaciones CEI y la Norma UNE-21.124.

Cadena de suspensión normal para conductor Al-ac

Estará formada por los siguientes elementos:

- Grillete GNE.
- Anillo de bola AB 16.
- Aisladores de vidrio templado U-40 BS.
- Rótula corta R16.
- Grapa GS-1 ó 2.
- Material auxiliar de montaje y conexión.

Cadena de amarre para conductor Al-ac

Estará formada por los siguientes elementos:

- Grillete GNE.
- Anillo de bola AB 16.
- Aisladores de vidrio templado U-40 BS.
- Rótula corta R16.
- Alargadera GA
- Grapa GS-1 ó 2.
- Material auxiliar de montaje y conexión.

Cortacircuitos de simple expulsión

El aparellaje a instalar estará constituido por cortacircuitos de simple expulsión, cut-out, de tensión 36 kV, dotados con fusibles de 100 A. Los requerimientos de los mismos serán los que prescriba la compañía suministradora de energía.

933.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Colocación de cadenas de aisladores

Las cadenas de aisladores se limpiarán cuidadosamente antes de ser montadas en los apoyos. Su elevación o montaje se hará de tal manera que no sufran esfuerzos de flexión los "bajados" o "tetones" que unen entre sí los elementos de la cadena.

Se cuidarán que todas las grapillas de fijación queden bien colocadas y abiertas.

Engrapado de cadenas

Se cuidará que en la maniobra de engrapado en apoyos de amarre, no se produzcan esfuerzos superiores a los admitidos por dichos apoyos, y en caso necesario, el Contratista colocará tensores y vientos para contrarrestar los esfuerzos anormales.

El método de efectuar la colocación de grapas, se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el constructor de dichas grapas

933.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las cadenas de aisladores no serán objeto de medición y abono por separado, ya que se han considerado incluidas en los precios de los apoyos a instalar.

933.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

Todos los materiales serán ensayados de acuerdo a las normas aplicables y se adjuntarán con los mismos los protocolos de ensayo realizados en fábrica.

Los ensayos a realizar serán los especificados en las Normas CEI ó UNE aplicables.

Se efectuarán todas las pruebas de recepción del segundo grupo prevista en la Norma UNE-21-114-74 que a continuación se especifican:

- Verificación de dimensiones.
- Resistencia a las variaciones bruscas de temperatura.
- Rotura electromecánica.
- Perforado.
- Calidad de galvanizado.

Estas pruebas se llevarán a cabo con el muestreo y normas de aceptación que en ellas se determinen.

31.11 ARTICULO 935 PUESTAS A TIERRA

935.1. DEFINICIÓN

Son objeto de consideración dentro de este artículo, las tomas de tierra que deberán disponerse en cada apoyo para conectar todas las partes metálicas de los apoyos y los herrajes, así como las a instalar en los aparellajes.

935.2. MATERIALES

Pica o electrodo de acero cobre de 19 mm de Φ y 2 m de longitud con grapa de conexión.

Cable de cobre desnudo de 35 mm^2.

935.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todos los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra tal como indica en el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

En cualquier caso deberán obtenerse valores de resistencia inferiores a 20 W según marca el Reglamento, aumentando el número de picas adicionales, lo que será por cuenta del Contratista.

Como conductores de tierra, entre herrajes (y crucetas) y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmio, los cuales se conectarán entre sí y el apoyo por medio de una cable de cobre de 35 mm^2 de sección, el electrodo estará hincado a una profundidad mínima de 0,50 m por debajo de la superficie del terreno y a esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo. Los electrodos deben quedar aproximadamente a 0,80 m del macizo de hormigón, cuando sea necesario más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m del macizo de hormigón.

935.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las tomas de tierra de los apoyos no serán objeto de medición y abono por separado, ya que se ha considerado incluida en los precios de los apoyos y en el precio del suplemento por derivación.

31.12 ARTICULO 936 REPLANTEO, TRABAJOS EN LÍNEAS ELÉCTRICAS Y PRUEBAS A EFECTUAR EN LA INSTALACIÓN

936.1. DEFINICIÓN

Son objeto de consideración dentro de este Artículo:

- El replanteo de las líneas eléctricas proyectadas.
- Las condiciones generales de los trabajos a realizar en las líneas eléctricas.
- Las pruebas y ensayos que deberán ser efectuadas por el Contratista para la puesta en servicio de la línea, así como los niveles de aislamiento en las redes.

936.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de comenzar, cualquier trabajo en una línea aérea el Contratista deberá poner en conocimiento del Director de las Obras y de la Compañía Suministradora de energía el programa de los trabajos a realizar, en el que de forma general se describirán todas las operaciones importantes y los medios técnicos y humanos con los que se contará para su ejecución.

El replanteo de los apoyos será realizado por el Contratista a partir de los planos de planta que figuran en Proyecto, definiendo los apoyos de alineación, como mínimo, por una estaquilla central, que indicará la proyección del eje vertical del apoyo y dos más que estarán alineadas en la dirección de la alineación.

Los apoyos de ángulo se replantearán mediante cinco estaquillas que se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea, y la central indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

El replanteo de los apoyos deberá servir también para comprobación del perfil. Por lo tanto se deberán tomar los puntos necesarios para efectuar dicha comprobación.

En caso de existir diferencias entre el plano de perfil longitudinal y el terreno, deberá ser comunicado al Director de las Obras, el cual ordenará la obtención del nuevo perfil sobre el que se estudiaran las posibles variaciones de la línea. Con antelación suficiente, deberá comunicarse al Director de las Obras la fecha en la que se iniciará el replanteo, así como el topógrafo vendrá previsto de los útiles necesarios para realizar el replanteo y estaquillado así como del personal que sea necesario.

En líneas generales, las situaciones a cumplir en los trabajos de reposición de las líneas eléctricas, serán los que se indican en los apartados sucesivos.

La instalación se considerará consignada o en descargo cuando se hayan realizado las operaciones que se enumeran a continuación:

h) Se desconectarán con corte visible, todas las posibles fuentes de tensión.
i) Se bloquearán o enclavarán si es posible, los aparatos de corte.
j) Se pondrán en conocimiento del Jefe de Trabajo tales situaciones, el cual se hará cargo de la misma, en ese momento.

Una vez que la instalación ha sido puesta en descargo, se pasará a la situación de instalación preparada para realizar los trabajos. Una instalación se considerará que se encuentra en esta situación cuando se hayan realizado las operaciones que se indican a continuación:

k) Se hayan puesto a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
l) Se reconocerá y comprobará la ausencia de tensión, en el propio lugar de trabajo.
m) Se realizará la puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones en el propio lugar de trabajo.
n) Se colocarán las señalizaciones de seguridad adecuadas, comprobándose constantemente que se cumplen por la/s personas responsables nominadas expresamente a tal efecto, en la zona de trabajo y en la/s zonas de riesgo.

Una vez que se han realizado todas y cada una de las operaciones mencionadas, se podrán iniciar los trabajos en la instalación.

Además de las indicaciones descritas anteriormente, deberán tenerse en cuenta las siguientes prescripciones especiales:

o) Las líneas montadas sobre los mismos apoyos en todo o en parte de su recorrido, se considerarán a los efectos de seguridad como de tensión igual a la de la más elevada.
p) No se realizarán trabajos en líneas eléctricas cuando haya tormentas próximas. La decisión de la suspensión de los mismos dependerá del Jefe de los Trabajos o de la persona responsable de los mismos que en ese momento figure.
q) En las líneas de dos o más circuitos no se podrán realizar trabajos en un circuito estando el otro en tensión, si para su ejecución es necesario mover los conductores de forma que pudiera entrar en contacto con el otro circuito. En todo caso, los trabajos solo pueden realizarse siguiendo las prescripciones indicadas anteriormente.
r) En todos los trabajos se tendrá la seguridad de que las tomas de tierra están bien sujetas y hacen buen contacto.
s) Todas las operaciones y trabajos a realizar en lo que respecta a los apoyos, armados, herrajes, aisladores y conductores se realizarán de acuerdo con las indicaciones y recomendaciones para este tipo de trabajos y en cualquier caso, serán las aprobadas por los planes de ejecución y las recomendaciones de montaje de la Compañía Propietaria de las instalaciones.
t) Al terminar los trabajos y antes de retirar las puestas a tierra, el Jefe del Trabajo debe asegurarse de que no queda ningún operario o persona ajena a las obras en la línea ni depositados útiles o herramientas en el lugar de trabajo o zonas de influencia de la línea.

u) Después se procederá a quitar las puestas a tierra, efectuándose en sentido inverso al seguido en su colocación.

936.3. NIVELES DE AISLAMIENTO DE LAS REDES

31.12.1.1 936.3.1. Redes de Media Tensión

Toda la red de media tensión de Sevillana de Electricidad está prevista para su funcionamiento presente o futuro, a la tensión nominal de 20 KV, por lo que, salvo que la tensión real sea superior en el momento de la construcción, el nivel de aislamiento de conductores aislados y aparamenta será como mínimo de 24 KV, que corresponde a una tensión nominal de la red de 20 KV.

El nivel de aislamiento nominal de la red de M.T. según el Artículo 24 del Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, salvo lo que se especifica a continuación, quedará definido de la siguiente forma:

- Tensión más elevada para el material 24 KV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 125 KV cresta
- Tensión soportada nominal a frecuencia industrial 50 KV eficaces

936.4. PRUEBAS A EFECTUAR

Una vez finalizado el montaje deberán realizarse las siguientes pruebas:

v) Resistencia de aislamiento
w) Medida de la resistencia eléctrica de las fases y continuidad.
x) Verificación de la secuencia de fases.
y) Conductividad de las tomas de tierra.

La prueba de resistencia de aislamiento se realizará para comprobar que no hay elementos extraños, ni puesta a tierra conectadas a los conductores, ni cadenas de aisladores en cortocircuito. La prueba se efectuará en varios puntos debiendo verificarse la resistencia de aislamiento entre cada fase y tierra y entre fases en todas las combinaciones posibles.

La prueba medida de la resistencia eléctrica de las fases y continuidad se realizará para comprobar ésta, y para obtener el valor total de la resistencia eléctrica de cada fase, que no deberá ser superior al 105% del valor teórico de la resistencia eléctrica de la fase correspondiente.

La verificación de la secuencia de fases se realizará después de las dos anteriores.

En el caso de que alguna de las pruebas no resulte satisfactoria, el Contratista deberá detectar y corregir las anormalidades y repetir las pruebas.

Durante la obra y una vez finalizada la misma, el Director de obra y la Empresa Suministradora de energía eléctrica en la zona a cuyo cargo estará la explotación de la instalación, podrán verificarse que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Los gastos de esta verificación, si los hubiera, serán por cuenta del Contratista.

936.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos definidos en este artículo no serán objeto de medición y abono por separado, ya que se han considerado incluidos en los precios de las distintas unidades de obra que forman parte de cada instalación.

31.13ARTICULO 950 OBRAS DE REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

950.1. DEFINICIÓN

Este artículo se refiere a la reposición de la Línea eléctrica de Alta Tensión (66 kV) situada en el p.k. 0+900 de la Ronda Urbana y afectada por el trazado del vial proyectado.

950.2. MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras podrán ser realizadas directamente por ENDESA – Sevillana de Electricidad o por cualquier empresa subcontratista de dicha Compañía, sin que a ello se pueda oponer el Contratista. La calidad de los materiales y la forma de ejecutar las obras serán las que en todo momento indique o defina la citada Compañía.

950.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de la reposición de línea eléctrica afectada se realizará por unidades (Ud) y se abonará al precio que se incluye en los Cuadros de Precios.

- 950.001 Ud Partida Alzada de la reposición de línea eléctrica de Alta Tensión situada en el p.k. 0+900, incluida la instalación de dos apoyos metálicos con amarres de seguridad reforzada para una línea eléctrica de doble circuito y tensión de 66 kv, tendido de conductores y parte proporcional de aisladores, herrajes, tornillería, cimentación, armado e izado, cables conductores y conexión a la red existente, pruebas, mano de obra y maquinaria, totalmente ejecutado y recibida la instalación por la compañía propietaria o gestora de la misma.

En estas unidades se consideran incluidos todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la completa reposición de la instalación eléctrica que se verá afectada, por lo tanto el abono de la misma se realizará una vez esté completamente ejecutadasy con el recibí de la instalación realizada por parte de ENDESA – Sevillana de Electricidad.

CAPITULO III REPOSICIÓN DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS

31.14ARTICULO 975 OBRAS DE REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS

975.1. DEFINICIÓN

Este artículo se refiere a la reposición de los tramos de líneas telefónicas afectadas.

975.2. MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La calidad de los materiales y la forma de ejecutar las obras, que podrán ser realizadas directamente por Telefónica, o por cualquier empresa subcontratista de dicha Compañía, sin que ha ello se pueda oponer el Contratista, serán las que en todo momento indique o defina la citada Compañía.

975.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las medición de la reposición de líneas telefónicas afectadas se realizará según indica la forma de abono que se recoge en los Cuadros de Precios completamente ejecutadas y con el recibí de la instalación ejecutada por parte de la Cía Telefónica de España, S.A.

- 975. 050 Ud Arqueta de registro telefonía prefabricada modelo tipo D, incluso excavación de tierras, extracción de los bordes, carga y transporte, compactación del fondo, cerco metálico y tapa, construida según normas, medida la unidad terminada.

- 975.060 Ud Arqueta de registro telefonía prefabricada modelo tipo H, incluso excavación de tierras, extracción de los bordes, carga y transporte, compactación del fondo, cerco metálico y tapa, construida según normas, medida la unidad terminada.

CAPITULO IV. REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

31.15ARTICULO 977 OBRAS DE REPOSICIÓN DE INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

977.1. DEFINICIÓN

Este artículo se refiere a la reposición de las instalaciones de saneamiento afectadas por las obras.

977.2. MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los materiales a emplear serán los necesarios para la protección de las instalaciones actuales mediante una losa de hormigón armado y el recrecido de las arquetas afectadas. Los citados materiales se definen en los planos recogidos en el Documento nº 2. Planos, y las especificaciones sobre los mismos se incluyen en los artículos recogidos en este P.P.T.P.

977.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de cada una de las unidades necesarias para la protección y reposición de las instalaciones de saneamiento se realizará de acuerdo con lo indicado en el capítulo correspondiente de este P.P.T.P.

32 PARTE 10ª.TRATAMIENTO DE MÁRGENES

32.1 ARTÍCULO 986 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

986.1. NORMATIVA APLICABLE

32.1.1.1 986.1.1. Normativa legal

- Serán de aplicación, en su caso, como suplementarias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan:
- Real Decreto 3767/1972 de 23 de Diciembre y posteriores por los que se aprueba el Reglamento General sobre Producción de Semillas y Plantas de Vivero de la Ley 11/1971 de 30 de Marzo de Semillas y Plantas de Vivero.
- Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 23 de mayo de 1986 por la que se aprueba el Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero.
- Orden de 15 de julio de 1986, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas Forrajeras.
- Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 21 de enero de 1989 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Reglamento de la Asociación Internacional de ensayos de semillas, de 1960.
- Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 12 de marzo de 1987, y modificaciones, por la que se establecen las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales en aplicación de la Directiva Fitosanitaria 77/93/CEE y sus modificaciones.
- Orden de 17 de Mayo de 1993, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establece la Normalización de los pasaportes fitosanitarios destinados a la circulación de determinantes vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad y por la que se establecen los procedimientos para la expedición de los pasaportes y las condiciones y procedimientos para su sustitución.
- Orden de 17 de mayo de 1993, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establecen las obligaciones a que están sujetas los productores, comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales y otros objetos, así como las normas detalladas para su inscripción en un Registro oficial.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

32.1.1.2 986.1.2. Normativa técnica

- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

- Instrucción de carreteras Norma 7. Plantaciones en la zona de servidumbre de carreteras. Ministerio de Obras Públicas y Transporte.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.
- International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the Fourteenth International Botanical Congress, Berlin, 1986.
- C.O.I.T.C. Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo. Barcelona.
- Normas British Standard (BS):

BS 3936: Nursery stocks

BS 3969: 1990 Recommendations for turf of general landscape purposes

BS 3975: Glossary for landscape work

BS 4428: Código práctico para trabajos de jardinería y paisajismo

BS 5837: Guía del arbolado en relación a la construcción

32.1.1.3 986.1.3. Criterios

La solución adoptada para el proyecto de revegetación contempla los siguientes criterios:

- La utilización de especies vegetales adaptadas al clima de la zona, que tengan unas mínimas necesidades hídricas,
- Minimizar las labores de mantenimiento general de estos espacios.

Para el diseño de la revegetación se ha realizado en primer lugar, y teniendo en cuenta los factores climáticos, una selección de especies presentes en la región climática definida. En función de las necesidades litológicas y topográficas de las distintas especies seleccionadas, y en conocimiento de las características del medio a revegetar y los condicionantes específicos, se han definido las actuaciones a realizar.

986.2. MATERIALES A EMPLEAR EN LABORES DE REVEGETACIÓN

32.1.1.4 986.2.1. Condiciones de carácter general

Procedencia de los materiales

El Contratista propondrá al Director de Obra con suficiente antelación, en ningún caso inferior a tres (3) días, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director, las muestras y/o datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada previamente por el Director. La puesta en obra de cualquier material no atenuará, en modo alguno, el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones adecuadas. Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán a cargo del Contratista.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales, entendiendo que éstos sólo se consideran como integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deberán incluirse.

Inspección y ensayos

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentren los materiales, permitiendo la realización de todas las pruebas que ésta considera necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra, siendo los gastos a cargo del Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que

se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los ensayos y análisis requeridos por la Dirección de Obra serán por cuenta del Contratista hasta un importe presupuestario que no supere, en ningún caso, el porcentaje de costes indirectos de las unidades de obra de revegetación.

Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. La Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

Materiales fuera de especificación

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

Transporte, manipulación y empleo de materiales

Se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioro sus formas o dimensiones. Se tendrá cuidado en no producir heridas en los troncos, proteger las guías y el sistema radical, y reducir al máximo el tiempo de espera entre la recepción de las plantas y su plantación, durante el cual se preservarán las raíces de la aireación.

Materiales en instalaciones auxiliares

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras.

Equipo técnico

Para la realización de las labores de prevención y control de fenómenos erosivos e integración paisajística descritas en este artículo, el Contratista contará con el asesoramiento de un titulado de grado medio o superior, competente en la materia, adscrito en plantilla a la empresa del Contratista o en caso contrario afiliado al Colegio profesional respectivo.

Responsabilidad del Contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que estén promulgadas por la Administración y que tengan aplicación en los trabajos a realizar, quedando a la decisión del Director de la obra dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

Medición y abono

Los materiales a emplear en la revegetación no será objeto de abono separado en ningún caso, sino que formarán parte de la medición y abono de la unidad de obra de revegetación (hidrosiembras, plantación arbustiva, plantación arbórea, etc.) en la que se utilicen.

32.1.1.5 986.2.2. Agua de riego

Características técnicas

- El pH esté comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25ºC debe ser menor de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto debe ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 gr/l.
- El contenido de sulfatos (SO_4) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros(Cl^-) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfúrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén clasificadas como potables.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos, ni cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, en el límite del Scherichia coli en 1 cm^2, debe ser 10.
- La actividad relativa del Na^+, en las reacciones de cambio del suelo, no debe superar a 26.
- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.
- Se distinguen los siguientes casos:
- Si (Na^+ - 0,60 Cl^-) < 0), entonces, K = 2,04 /Cl^-.
- Si (Na^+ - 0,60 Cl^-) > 0), entonces, K = 6,62 / (Na^+ + 2,6 Cl^-).
- Si (Na^+ - 0,60 Cl^-) - 0,48 $(SO_4)^=$ > 0), entonces, K = 0,662 / (Na^+ + 0,32 Cl^- - 0,43 $(SO_4)^=$.
- El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: CSR= ($(CO_3)^=$ + CO^3) - (Ca^+Mg^{++}) expresándose los iones en miliequivalentes cada litro, debe ser menor de 2,5 meq/l.

Si el agua es de procedencia y utilización conocidas, el Director podrá no exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores, bastando con la presentación de los resultados de la analítica de agua realizada por laboratorio homologado con fecha no superior a una semana al momento en el que este agua se vaya a utilizar. En caso de no disponerse de datos preexistentes relativos a la calidad del agua a utilizar, se exigirá una analítica cada quince días de una muestra del agua a utilizar.

32.1.1.6 986.2.3. Tierra vegetal

Definición

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

A efectos de obra, la tierra vegetal será la capa de tierra superficial, con un espesor no inferior a 30 cm, que sea extraída de los terrenos ocupados por la obra.

Características técnicas

Para la tierra vegetal, suelo fértil, o suelo aceptable, a incorporar, se han considerado los siguientes cánones de captación:

1) Composición granulométrica de la tierra vegetal:
   Fracción > 2 mm: < 15% P/P y exento de partículas de diámetro > 25 mm.
   Arena 50-80% P/P (25-40% de diámetro > 0,25 mm).
   Limo <= 30% P/P.
   Arcilla <= 20% P/P.
   Materia orgánica oxidable (M.O.) > 3% P/P.
2) Granulometría:

Ningún elemento mayor de cinco (5) centímetros de diámetro. Alrededor del veinte al veinticinco por ciento (20/25%) de los elementos deberán estar comprendidos entre dos (2) y diez (10) milímetros de diámetro.

3) Composición química, porcentajes mínimos:
   pH comprendido entre 6 y 7,5.
   NTOTAL (Kjeldahl): >= 1,5% P/P.
   P (Olsen): >= 14 mg P/kg
   K ext. NH+AcO IN: >=150 m kg/kg
   Carbonatos totales: < 10% P/P
   Conductividad eléctrica a 25C (CE25): extracto de saturación < 2 ds/m

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

Tierras de cultivo con profundidad de 30 a 40 cm.

Tierras de prado con profundidad de 25 a 35 cm.

Tierras de pastizal con profundidad de 20 a 25 cm.

Tierras de bosque con profundidad de 15 a 25 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

Control de calidad

En este Proyecto se ha previsto el empleo de tierra vegetal procedente de obra de la que se deberá efectuar la analítica correspondiente que acredite el cumplimiento de los niveles especificados para los parámetros relacionados anteriormente, sometiendo la aprobación de su empleo al Director de obra.

32.1.1.7 986.2.4. Fertilizantes

Definición

Se definen como fertilizantes aquellos materiales que aportarán macro y microelementos al sustrato vegetativo, mejorando sus cualidades estructurales y físico-químicas.

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

Fertilizante o abono mineral: todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.

Fertilizante o abono mineral compuesto: el que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.

Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.

Fertilizantes pastillados: abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora.

Fertilizante o abono orgánico: el que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego. En hoyos de plantación podrán utilizarse los siguientes según criterio de la Dirección de Obra:

- estiércol
- compost

Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.

Compost: producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.

Mercancía envasada: se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.

Cuando los recipientes o sacos sean usados deberá llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.

Granel: cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Abonos minerales

a) Definición

Se definen como abonos minerales los productos inorgánicos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes.

b) Características técnicas

Deberá ajustarse en todo a la legislación vigente.

c) Control de calidad

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21°C será de 3-5 meses. En los hoyos de plantación el aporte de este tipo de abonos podrá realizarse por medio de pastillas para conseguir una más exacta dosificación.

Deberán cumplir lo especificado en la legislación vigente.

Abonos orgánicos

a) Definición

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la estructura del suelo.

b) Características técnicas

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños, y singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o pocos hechos. La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Pueden adoptar las siguientes formas:

Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al seis por mil (0,6%), el de ácido fosfórico al cinco por mil (0,5%) y el de potasa al seis por mil (0,6%). Su densidad será como mínimo de 650 kg/m y su coeficiente isohúmico estará comprendido entre cuatro y cinco décimas (0,4 y 0,5). No se admitirá el estiércol que haya estado expuesto directamente a los agentes atmosféricos una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin extenderse y mezclarse con el suelo.

En la composición anteriormente mencionada se admitirá un error inferior al 10% respecto a los mismos, en las determinaciones analíticas que se determinen.

Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras urbanas. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 por 100), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15 por 100).

Mantillo: procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 por 100).

Turba: procedente de la descomposición anaerobia de residuos vegetales. La turba a utilizar será del tipo rubia o finlandesa. No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña, y otras maderas, ni terrones duros. Su pH será inferior a siete y medio (7,5), siendo el porcentaje mínimo de materia orgánica el ochenta y cinco por ciento (85 por 100). Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el doscientos por ciento (200 por 100) de agua sobre la base de su peso constante.

c) Control de calidad

La materia orgánica se expresará en tanto por ciento, determinada según los métodos oficiales, referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

El compost llevará los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje.

32.1.1.8 986.2.5. Protecciones de árboles y arbustos

Definición

Se define como protección a todo aquel material utilizado como elemento complementario en las distintas operaciones, con el fin de favorecer y garantizar el correcto desarrollo de las especies implantadas, eliminando la competencia herbácea y el riesgo de daños por parte de animales o agentes atmosféricos.

Acolchantes

a) Definición y clasificación

Se denominan acolchantes a aquellos materiales que colocados en superficie, en torno al cuello de la raíz de las plantas, evitan la proliferación de malas hierbas que puedan competir con la plantación.

Contrariamente a una cubierta vegetal, el acolchado no compite con el árbol o arbustos ni por los nutrientes ni por el agua.

Además cumplen otras funciones como:

- Reducir la pérdida de agua del suelo por evaporación.

- Evitar la excesiva fluctuación de temperatura a nivel de las raíces.
- Proteger la superficie del suelo de la erosión, posibilitando una mejor aireación de los suelos.
- Aportar materia orgánica al descomponerse.

Como materiales acolchantes se utilizarán los siguientes tipos de materiales:

- Malla antihierbas.
- Corteza de pino.

b) Características técnicas

La malla antihierbas tendrá las siguientes características:

- Debe permitir el paso del agua.
- Bien tejida y presentar alta estabilidad a las deformaciones por temperaturas o estiramiento.
- Debe ser de color negro y totalmente opaca.
- Debe estar tejida en cintas de polipropileno.
- Peso: 140 gr/ m^2.
- Encogimiento máximo: 1% a 70ºC.
- Resistencia a la tracción: 20 Kn/m en cadena y 10% en trama.
- Permeabilidad al agua 5 l/ m^2/sg.

La corteza tendrá las siguientes características:

- Tratada y calibrada.
- Calibre de 40-70 mm.

c) Control de recepción

La malla antihierbas irá dotada de un certificado de fabricación en el que se reflejen sus características técnicas. En caso de duda la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos oportunos.

La corteza debe estar exenta de materiales indeseables como serrín, tierra, etc. que puedan servir de sustrato para la proliferación de malas hierbas. Su granulometría será la especificada en el apartado anterior, rechazándose aquellas partidas en las que se observen piezas de tamaños diferentes.

32.1.1.9 986.2.6. *Aditivos y mejorantes para siembras y plantaciones*

Definición general

Se definen como aditivos y mejorantes para siembras y plantaciones a todos aquellos productos destinados a favorecer la germinación y crecimiento incidiendo sobre:

- Las condiciones de retención de humedad del suelo.
- La disminución del riesgo de helada, haciendo más resistente a la semilla o planta.
- La creación de un sustrato que mejore las condiciones de germinación y desarrollo.
- La estabilización de las mezclas introducidas, evitando su pérdida y arrastre como consecuencia de la erosión eólica o de la escorrentía.
- La protección frente al consumo de semillas por parte de animales.
- La pérdida de agua a través de las hojas.

Estabilizadores

a) Definición

Se entiende que estabilizador o acondicionador de suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. Este reticulado debe permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando la estructura y proporcionando un medio biológico más idóneo. A la vez debe ligar las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película ule.

Tipo

Generalmente son fórmulas complejas a base de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico y/o alginatos de sodio tipo garrofín procedentes de algas como la *Laminaria fleicaulis* y el *Ascophyllum nodosum*, con otros productos.

Se presentan en forma de hidrocoloides o concentrados en polvo.

b) Características técnicas

Los estabilizadores deberán cumplir las siguientes condiciones:

Solubles en agua.

Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por aquélla.

Utilizables por pulverización.

No combustibles, no tóxicos ni biodegradables.

Compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar su campo de aplicación, para que satisfagan las exigencias más amplias posibles.

Que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.

Resistentes a las heladas.

Estabilidad de almacenamiento por un mínimo de seis meses.

No producir inhibición a la germinación de las semillas a dosis usuales.

Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

c) Control de recepción

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. En el caso de tratarse de productos comercializados exigirá la documentación acreditativa pertinente por cada lote suministrado.

Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de la Obra, durante el almacenamiento del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Hidrorreguladores

a) Definición

Son sustancias capaces de absorber y retener agua que puede quedar libre por evaporación o por absorción del sistema radical de las plantas. Constituyen por tanto una enmienda estructural reguladora del agua en el suelo, con productos artificiales generalmente copolímeros derivados del petróleo.

b) Características técnicas

Humedad máxima: 7% en peso.

Olor: Inodoro.

Solubilidad: Soluble en agua, insoluble en aceites orgánicos.

Peso específico: 0,5 Kg/l.

No tóxico.

Capacidad de absorción: Mayor de 400 veces su peso, en agua destilada.

La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa (90%) por ciento.

Su perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.

La capacidad de absorción de agua y 1 gr/l de sal será de al menos ciento cincuenta (150) veces su peso en seco, siendo, para el agua destilada de quinientas (500) veces.

No salinizará.

Estable a cambios de temperatura.

c) Control de recepción

Los polímeros deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la obra. En caso necesario la Dirección de la obra podrá llevar a cabo una toma de muestras sobre la que se procederá a efectuar ensayos de recepción, que verifiquen el cumplimiento de los requisitos especificados en el apartado anterior.

Mulches

a) Definición

Se define como "mulch" toda cubierta superficial de origen natural o artificial que, utilizado con los demás componentes de las siembras, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

A efectos de este proyecto se recomienda la utilización de un mulch de fibra corta, a pesar de tener en menor capacidad de retención de agua que otros sistemas, limitación que para nuestro caso carece de mucha importancia dado el clima húmedo presente en la zona.

b) Características técnicas

Los productos a utilizar, ya sean manufacturados o comerciales deberán poseer al menos las siguientes características, referidas al producto seco:

materia orgánica	> 90%
cenizas	2-10%
fósforo (P205) total	> 0,18%
potasio (K20) total	> 0,14%
salinidad mg/l	baja: 150-170
conductividad eléctrica (mS/cm a 20º)	0,12 a 0,18
capacidad de intercambios de cationes (meq/100 g)	bajo < 10
pH agua	4,5 a 5

libre de terpenos, resinas o productos fitotóxicos:

. porosidad %	96
. densidad kg/ m^3	50-70

Cualquier modificación en el tipo o proporción del mulch deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

c) Control de recepción

El material se suministrará deshidratado en balas o en recipientes, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlas si estima que no cumplen las condiciones requeridas.

En cualquier caso, el producto a emplear cumplirá la normativa AENOR nº 44551.

Complejos húmicos mejorantes de siembras y plantaciones

a) Definición

Se definen así a los materiales compuestos por mezclas de ingredientes orgánicos (con ingredientes inorgánicos complementarios) que adicionados a la siembra, hidrosiembra o plantación mejorarán las condiciones de germinación e implantación, incidiendo sobre:

- la resistencia frente al stress hídrico
- la resistencia frente a las heladas

Estos complejos orgánicos son reguladores fisiológicos, que no tienen, necesariamente, una misión de aporte de macronutrientes.

Dentro de este grupo se encuentran los siguientes materiales:

- extractos húmicos derivados del humus de turba, con quelatos de hierro y metabolitos intermedios.
- extractos de algas con metabolitos intermedios.

b) Características técnicas

Serán productos líquidos, no fitotóxicos, con un contenido en:

- Ácido fosfórico disponible: 2%
- Potasa soluble: 3%
- Hierro: 4%
- pH: 5

c) Control de recepción

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc., donde se encuentren estos materiales, y a la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas de los materiales serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los productos empleados deberán estar inscritos en el Registro de patentes y marcas, así como cumplir con todos los requisitos de importación y fitosanitarios establecidos por la Legislación española aplicable al efecto.

La Dirección de Obra podrá exigir en cualquier momento la justificación de estos requisitos.

No se emplearán productos cuyo período de almacenamiento haya sido superior a un año y medio (18 meses).

Todos los productos constarán de una etiqueta donde se especifiquen al menos los siguientes aspectos:

- composición
- toxicidad a plantas, animales y personas
- fecha de caducidad
- dosis de empleo e instrucciones de uso.

32.1.1.10 986.2.7. Materiales vegetales

Definición

Se definen así al conjunto de plantas vivas y las partes vivas de plantas, incluidas las semillas.

Semillas

a) Definición

Semilla: Elemento que, botánicamente o agronómicamente se denomina así, destinado a reproducir la especie, como también los tubérculos, bulbos y otros órganos y material vivo que se utiliza con finalidades de multiplicación.

A efectos de este Pliego se entiende por cultivar a las variedades cultivadas que proceden de una región geográfica claramente definida que, en ensayos oficialmente comprobados, haya demostrado poseer suficiente uniformidad, estabilidad y caracteres distintos para permitir su identificación.

No hay que confundir con la definición de variedad, como categoría taxonómica botánica de rango inferior a la especie y subespecies.

b) Características técnicas

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto y en este Pliego.

El peso de la semilla pura viva (Ps), contenida en cada lote, no será inferior al ochenta por ciento (80%) del peso del material envasado.

La pureza (Indica en qué proporción, respecto del peso total, se encuentran las semillas puras de las impurezas) (p.p.) será superior al noventa por ciento (90%).

La capacidad germinativa (Indica la proporción de semillas que son capaces de germinar en un plazo determinado de tiempo) (Cg) será superior al noventa y cinco por ciento (95%) para las plantas herbáceas; en caso de las leñosas, se considerará aceptable el porcentaje admitido en la práctica forestal (80%).

En general, se debe cumplir que: Ps > p.p. x Cg.

Estarán libres de enfermedades o plagas y no presentarán signo de haberlas sufrido.

c) Control de calidad

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas o de viveros oficiales y serán de la especie botánica elegida.

La semilla mejor adaptada será la que se recolecte en la propia zona. Si esto no fuera posible deberá buscarse, como fuente suministradora de semilla, la región de procedencia que presente características parecidas a las de la zona donde se va a realizar la repoblación.

Como referencia, las especies a emplear pertenecerán a alguna de las series de vegetación potencial, que corológicamente se relacionan con la región mediterránea, provincias luso-extremeñas o gaditana onubo-algarviense.

Las semillas se deberán corresponder con las categorías de semillas certificadas y/o estándar, de acuerdo con los requisitos establecidos por la Reglamentación Técnica.

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- Nº Productor.
- Composición en porcentaje de especies y variedades.
- Etiqueta o Boletín oficial de precintado.
- Nº de lote.
- Fecha de precintado.

También se aceptarán las semillas con pasaporte fitosanitario.

La certificación de semillas tiene por objeto poner a disposición de los repobladores las semillas y otros materiales de reproducción de procedencias y cultivares superiores, asegurando la identidad genética y superior de los

mismos. Con la certificación se asegura una correcta comercialización de los materiales de reproducción y se garantiza un control de su identidad genética.

Si el Contratista tuviera dificultades para la obtención de determinadas semillas, propondrá contemporáneamente a dicho plan, en sustitución por otras especies de características similares disponibles en el mercado, previa autorización de la Dirección de Obra.

Con el fin de comprobar las características técnicas de las semillas se efectuará un muestreo analítico por cada 50 kg de cada clase de semillas.

En el caso de las especies rupícolas se efectuarán al menos un muestreo por cada 4 kg de semillas herbáceas y por cada 0,5 kg de semillas arbustivas (cuando se emplee esta última).

Los muestreos y análisis se realizarán con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

En ningún caso se emplearán semillas que hayan estado almacenadas más de 2 años en temperatura ambiente. Este período podrá ampliarse hasta 5 años cuando se demuestre que el almacenaje se ha producido en unas condiciones de contenido de humedad de la semilla inferior al 10% y temperatura del recipiente entre 4-6 °C.

Plantas

a) Definiciones

Plantas de vivero: conjunto homogéneo de vegetales destinados al establecimiento de plantaciones, así como cualquier órgano vegetativo no incluido en la definición de semilla y que se utilice para la reproducción.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

Árbol: vegetal leñoso, que alcanza una altura considerable, normalmente más de cinco metros (5 m) y que posee un tronco diferenciado del resto de las ramas.

Palmera: vegetal leñoso, que puede alcanzar una altura considerable, en el que se diferencia un estipe formado por la base de las hojas y un penacho apicalo de hojas.

Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.

Trepadora: planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes definiciones:

Raíz desnuda (R.d.): se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.

Cepellón (Cep): se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con pajo o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores son los siguientes:

Equivalencias entre diámetro y capacidad	
Diámetro contenedor	Capacidad en litros (min.)
6	0,1
8	0,2
9	0,3
10	0,4
11	0,5
12	0,74
13	1
14	1,53
16	1,6
17	3,11
18	3,5
20	5,23
22	6,91
25	9,96
30	17,18
35	25,26
40	35
45	46
50	59
60	85
70	135
75	165

En contenedor (C, Ct), Bolsa (B), Vaso (V), Maceta (M), Bandeja Forestal (BF): se entenderá por planta en contenedor, bolsa, vaso, maceta o bandeja forestal, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se diferencian los distintos tipos, ya que las plantas empleadas para la plantación se suministrarán bien en bandeja forestal (BF) o en contenedor (C).

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

b) Características técnicas

b1) Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivares" señalados en los documentos que integran el Proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño y desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de la plantación definitiva, en lo que se refiere a clima, corología y altitud sobre el nivel del mar perteneciendo a la misma región corológica que la descrita para el caso de las semillas. Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para dar producciones en las cantidades y especies requeridas y estén inscritos en el Registro Oficial correspondiente.

En el caso de especies ornamentales, se pondrán especies introducidas, de uso habitual en jardinería que respondan a las exigencias climáticas y de exposición del entorno donde se vayan a implantar.

Los viveristas vendrán obligados en todas sus ventas a entregar una factura al comprador en que consten su nombre, fecha, especie y variedad de patrón e injerto, clase, tamaño, edad, etc., de las plantas, de acuerdo con los listines, catálogos, etc., aprobados así como número de pies de cada una y precio unitario y total.

Toda expedición que sea trasladada para su plantación deberá constar de una guía albarán, según modelo oficial aprobado por la Administración competente.

Se rechazarán aquellas plantas que presenten algunos de los síntomas que se relacionan a continuación (Normas cualitativas CEE, O.M. 3080/89 de 21 de Enero de 1989):

* Heridas no cicatrizadas y con cortes no limpios.
* Plantas parcial o totalmente desecadas.
* Tallo con fuerte curvatura.
* Tallo múltiple o con más de una yema terminal en el caso de árboles.
* Tallo con muchas guías (Para Quercus la presencia de varias guías no es un defecto excluyente).
* Tallo desprovisto de una yema terminal sana.
* Tallo y ramas con parada invernal incompleta.
* Corteza despegada.
* Ramificación insuficiente o inexistente.
* Ramas con escaso número de hojas.
* Acículas más recientes, gravemente dañadas.
* Hojas decoloradas o con síntomas de clorosis o necrosis; y en general con síntomas de daños causados por agentes nocivos.

* Cuello dañado.
* Raíces principales gravemente enrolladas o retorcidas.
* Raíces secundarias ausentes o gravemente amputadas.
* Sistema radical con radicelas insuficientemente desarrolladas para establecer con prontitud un equilibrio con la parte aérea.
* Indicios de recalentamiento, de fermentación o humedad debidos al almacenamiento en viveros.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo las condiciones de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo en consonancia con la altura.

b2) Condiciones específicas

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, debiéndose dar como mínimo, para árboles, el diámetro normal, perímetro de circunferencia a un (1) metro del suelo de cultivo, o altura; para arbustos, la ramificación y la altura; para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta.

Para el caso de plantas a raíz desnuda, la circunferencia del tronco, medida a un 1 m del suelo, no excederá de 1 m.

Sólo el cinco por ciento (5%) de los individuos podrá tener menos o más del diez por ciento (10%) de las dimensiones mínimas o máximas, respectivamente. Como máximo, el veinticinco por ciento (25%) será de la medida inferior y el setenta y cinco por ciento (75%) de la medida superior.

Las dimensiones que figuran en proyecto, se entienden del siguiente modo:

* Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.
* Diámetro normal: Diámetro a 1,00 m. del cuello de la planta.
* Circunferencia: Perímetro a igual altura.

En lo posible se someterán a las normalizaciones en vigor para las plantas ornamentales, si lo hay, y en sus dimensiones y características se ajustarán a las descritas en las mediciones y presupuestos del proyecto. Las plantas se presentarán de la siguiente forma:

ESPECIE		PRESENTACIÓN
Olea europaea var. *sylvestris*	Acebuche	1 savias - Bandeja Forestal
Lavandula stoechas	Cantuerzo	1 savias - Bandeja Forestal
Punica granatum	Granado	30-50 cm - Contenedor
Crataegus monogyna	Majuelo	30-50 cm - Contenedor l
Rosmarinus officinalis	Romero	1 savias - Bandeja Forestal
Pistacia lentiscus	Lentisco	1 savias - Bandeja Forestal
Retama sphaercarpa	Retama	30-50 cm - Contenedor
Phillyrea angustifolia	Olivilla	1 savias - Bandeja Forestal
Nerium oleander	Adelfa	30-50 cm - Contenedor
Retama sphaerocarpa	Retama	1 savias - Bandeja Forestal
Olea europaea	Olivo	1,5-1,7 m - Cepellón
Casuarina equisetifolia	Casuarina	2,5-3 m - Contenedor
Grevillea robusta	Roble australiano	2,5-3 m - Contenedor
Pinus pinea	Pino piñonero	2,5-3 m - Escayolado

ESPECIE		PRESENTACIÓN
Tipuana tipu	Tipuana	2,5-3 m - Contenedor
Washingtonia filifera	Washingtonia	2-2,5 m - Cepellón
Robinia pseudoacaia "casque rouge"	Robinia rosa	2,5-3 m - Contenedor

Las especies utilizadas para la hidrosiembra son:

ESPECIES HERBÁCEAS (90%)		%
Gramíneas	*Stipa tenacissima*	20
	Cynodon dactylon	20
	Brachypodium retusum	15
	Poa bulbosa	10
Leguminosas	*Medicago minima*	20
	Trifolilum repens	15
ESPECIES ARBUSTIVAS (10%)		%
Rosmarinus officinalis		50
Lavandula stoechas		50

c) Control de recepción

Las plantas estarán sometidas a la inspección del Director Facultativo en cualquier instante anterior a su plantación definitiva. La inspección en vivero no será considerada como aceptación: la inspección final y la consiguiente aceptación tendrán lugar en el momento de la plantación definitiva.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la Obra.

Las plantas vendrán etiquetadas al menos en un 10% de cada lote.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija, y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y, en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja, manteniendo ésta con la suficiente humedad.

La inspección se realizará sobre un 10% de las plantas suministradas en cada lote.

32.1.1.11 986.2.8. Canto rodado coloreado

Definición

Guijarro o fragmento de roca suelto, con morfología más o menos redondeada, sin aristas y con la superficie lisa, de color rojizo (tonalidad dependiente de la roca de origen).

Características técnicas

El canto rodado tendrá tonalidad rojiza y un calibre de 25-40 mm.

Control de recepción

Deberá cumplir con las características especificadas en el punto anterior.

986.3. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

32.1.1.12 986.3.1. Plantaciones

32.1.1.12.1 986.3.1.1. Descripción

Definiciones

Con esta denominación se incluyen todas las operaciones necesarias para llevar a cabo la implantación individual de pies arbóreos y arbustivos.

Estas operaciones según las unidades de obra serán:

- Preparación del terreno: extensión de tierra vegetal, apertura de hoyos.
- Relleno de hoyos.
- Preparación y transporte de plantas.
- Plantación, propiamente dicha.

Proceso operativo

a) Operaciones previas

En un plazo no superior a un mes desde el inicio del movimiento de tierras el Contratista presentará al Director de Obra copia de los documentos de compromiso por parte de viveristas registrados para la venta o producción de la planta especificada en este pliego con el fin de garantizar las existencias en las cantidades establecidas.

4) Preparación y transporte de las plantas

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radial. No se efectuarán podas ni repicados antes, para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según lo ordene el Director de Obra.

Las plantas se dispondrán de manera que estén suficientemente separadas unas de otras, para que no molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. En todo caso la planta estará convenientemente protegida y se mantendrá el grado de humedad.

Todas las plantas estarán provistas de cepellón que deberá estar protegido en un contenedor.

Las plantas de contenedor, deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepellón de tierra.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto protegido del viento y de una insolación excesiva o se taparán con paja hasta encima del contenedor.

En cualquier caso se regarán mientras permanezcan depositadas, para mantenerlas con la suficiente humedad.

La llegada a la obra de las distintas partidas de plantas, deberá de notificarse por escrito a la Dirección de Obra, al menos con tres (3) días de antelación.

b) Apertura de hoyos

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación manual con azada o similar, de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hueco.

Cuando se abran los orificios, la tierra vegetal, en caso de existir, se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.

La tierra extraída se apilará en los bordes laterales del hoyo (hasta el momento de la plantación y relleno), paralela a la línea de plantación y, disponiendo en un borde la extraída en los primeros 30-40 cm y, en el otro borde la restante, de forma que al rellenar, vuelve a ocupar la posición primitiva. Si el terreno es pendiente, se evitará depositar la tierra en la parte superior, para que posibles lluvias no produzcan el llenado del hoyo por arrastre.

Deberán respetarse cuantos bienes, servicios y servidumbres se descubran al abrir los orificios disponiendo los apeos necesarios. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra. A tal fin, el Contratista efectuará los contactos necesarios con los representantes de los organismos responsables de dichos servicios, ateniéndose a la legislación sectorial aplicable. Los daños que se ocasionen serán repuestos por el Contratista, sin que por ello tenga derecho a abono alguno.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán huecos con las dimensiones específicas para cada tipo de planta.

Todos los hoyos de plantación, con excepción de las plantas de transplante previo, tendrán unas dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,30 m o 0,50 x 0,50 x 0,50 m, según estén servidas en bandeja forestal o contenedor respectivamente.

Los hoyos de los árboles tendrán las siguientes dimensiones: 0,8 x 0,8 x 0,8 m.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

c) Plantación

En la plantación la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste, para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

La planta se colocará recta, no admitiéndose inclinaciones que superen 5º respecto a la vertical.

Una vez vaya a efectuarse la plantación se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical está enrollado o es excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Asimismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, este debe rellenarse en capas sucesivas, compactando ligeramente, por tongadas y en el siguiente orden:

Capa inferior con la tierra vegetal obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.

Tierras aceptables o tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.

El relleno final debe llegar hasta el cuello de la raíz o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por ciento (15%).

Con el relleno aportarán los siguientes materiales:

En la base de los hoyos se incorporará un producto retenedor de humedad (hidrorregulador). Las cantidades a aportar por hoyo son las siguientes:

Hoyo	Producto retenedor humedad (gr)
30 x 30 x 30 cm 50 x 50 x 50 cm	15
80X80X80	60

Asimismo se incorporará abono en las siguientes cantidades:

Dimensiones del hoyo	Abono N-P-K (15-15-15) por hoyo (gr)
30 x 30 x 30 cm	60
50 x 50 x 50 cm	
80X80X80	120

d) Ultimas labores

Aunque en los meses en los que está previsto que se efectúe la plantación no existirá déficit hídrico, se considera que el riego de implantación no debe ser inferior a la evapotranspiración residual de ese mes, con el fin de evitar daños en los tejidos celulares ante un potencial retraso pluviométrico, por lo que en un plazo inferior a 24 horas de la operación de plantación se aportará la siguiente cantidad de agua:

Hoyo 50 x 50 x 50 cm: 10 l/hoyo

Hoyo 80 x 80 x 80 cm: 50 l/hoyo

Especies a emplear

Las especies a emplear pertenecerán a los géneros, especies y variedades que se relacionan a continuación. Su presentación se corresponderá asimismo con las indicaciones efectuadas para cada una de ellas.

El Contratista podrá sustituir algunas de las especies relacionadas en este Pliego, por otras que cumplan las condiciones de temperamento, porte, sistema radical, capacidad de ornamentación o cualquier otra característica condicionante, de acuerdo con la interpretación que el Director Facultativo haga al efecto; y siempre, previa justificación por imposibilidad de encontrar el número de plantas indicado o por imposibilidad de haber suscrito un acuerdo de producción de planta con viverista.

En cualquier caso, las especies tendrán el mismo dimensionamiento y presentación que las incluidas en este proyecto.

ESPECIE		PRESENTACIÓN
Nerium oleander	Adelfa	60-80 cm - Contenedor
Brachychiton acerifolium	Brachychiton	20-22 cm- Contenedor

ESPECIE		PRESENTACIÓN
Washingtonia filifera	Washingtonia	2-2,5 m - Cepellón

Localización y disposición de las plantas

Las plantas se localizarán en la glorieta que queda situada en el origen del tramo yen las franjas laterales dispuestas en las bases de los muros de tierra armada situados a partir del estribo final de la estructura que se proyecta.

Diseño de las unidades de restauración

Para el diseño de las plantaciones se ha atendido en primer lugar a su localización, en función de la cual se ha realizado una zonificación, con las siguientes zonas resultantes:

- Base de muros: plantación lineal a base de árboles y arbustos.
- Glorieta: combinación de cantos rodados de color rojo con palmeras de abanico, *Washingtonia filifera.*

Condiciones de las plantaciones

Los hoyos de plantación se realizarán manualmente o con ahoyadora (manejada por dos operarios), a ser posible unos días antes de la plantación, con el fin de que se produzca la meteorización de los mismos.

Los tamaños de los hoyos de plantación serán los siguientes:

Plantas de 20-80 cm 0,50 x 0,50 x 0,50 m

Plantas de 2-2.5 m : 0,80 x 0,80 x 0,80 m.

En el momento de la plantación y previamente a la colocación de las planta en el hoyo, se añadirá una palada de tierra vegetal abonada. Finalmente, se realizará un riego inmediatamente posterior a la plantación.

32.1.1.12.1.1 Unidades de restauración

Base de muros

En primer lugar se procederá al establecimiento de un sustrato que facilite un adecuado desarrollo de las plantaciones. Se utilizará la tierra vegetal obtenida en la excavación de la obra.

Por lo tanto, la última capa, de unos 30 cm de espesor será una aportación de tierra vegetal procedente de la propia obra y que previamente se habrá separado y acumulado en las condiciones adecuadas de conservación. Sobre la tierra vegetal se evitará el paso de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda. La carga y distribución se hará con pala cargadora o retroexcavadora giratoria y camiones basculantes.

A continuación se procederá a la plantación lineal de árboles y arbustos, paralela a la base del muro, y separados entre sí un metro. Cada cinco arbustos de la especie *Nerium oleander* se intercalará un árbol de *Brachychiton acerifolium,* tal y como se recoge en los planos de detalle del proyecto. Sepor su crecimiento apical, su bajo requerimiento en mantenimiento y su espectacular floración que resaltará sobre el fondo gris del muro.

Glorieta

A la hora del diseño de la glorieta de la avenida de las Razas han primado dos requisitos: el ahorro de agua y la reducción en las labores de mantenimiento. Por ello, el tratamiento de las superficies se ha efectuado a base de grava coloreada. Asimismo, la especie vegetal seleccionada también cumple los requisitos anteriores, la palmera de la especie *Washingtonia filifera*.

Las glorieta tiene un perfil longitudinal cóncavo, de tal manera que la parte central está más elevada (aproximadamente 2-2,5 m) descendiendo progresivamente hasta la zona perimetral, cuya superficie queda ligeramente por debajo del borde del bordillo que circunscribe la totalidad de cada una de las glorietas.

986.3. EJECUCIÓN DE LA RESTAURACIÓN

Ejecución de la plantación

Extendido de tierra vegetal

De forma previa al ahoyado y la plantación, de forma general, se procederá al extendido de tierra vegetal, con medios mecánicos (allí donde sea posible) con un espesor no inferior a los 30 cm.

Apertura de hoyos

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal, se procederá a la apertura de los hoyos.

La apertura de los hoyos de plantación se realizará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras.

La excavación se puede realizar manualmente o con medios mecánicos.

En el caso de las plantaciones en ribera donde no existe una extensión previa de tierra vegetal, se rellenará cada hoyo con tierra vegetal.

Plantación

Para los arbustos se prevé el aporte al interior del hoyo de 50 g. de abono de liberación lenta y 15 g. de retenedor de agua. Para los árboles, las cantidades de abono y retenedor de agua será 120 gr y 60 gr, respectivamente.

Se rellenará el fondo del hoyo, hasta el nivel de plantación oportuno, donde se asentará el cepellón, rellenando el hoyo con el material previamente excavado (bien mezclado con el abono y el retenedor de agua) hasta la mitad de su profundidad. Seguidamente se compactará con medios manuales (pisado), se acabará de rellenar el resto del hoyo y se volverá a compactar manualmente.

Finalmente se nivelará bien la tierra, se afinará su superficie y se realizará un alcorque alrededor del pie plantado, para que el agua de riego quede retenida en él.

Riego de plantación

Se llevarán a cabo el riego de las plantaciones. Se efectuará mediante cisterna, evitando en todo momento el descalce de las plantas y provocar erosiones en el terreno o la destrucción de los alcorques.

Las dosis de riegos serán las siguientes:

Arbustos árboles pequeños: ..... 10 l/ud.
Árboles grandes: ..... 50 l/ud.

Conservación y mantenimiento

Los trabajos de conservación y mantenimiento se las distintas unidades de restauración se llevan a cabo durante el periodo de garantía, que se establece en 12 meses.

La reposición de las plantas de las unidades de restauración defectuosas o marras se realizará de forma continuada, en periodos climatológicamente adecuados, en función de los informes emitidos por la Dirección de Obra. Aún cuando se realice principalmente durante el periodo de garantía, la reposición de marras no se incluye como trabajo de mantenimiento al tratarse de una aplicación de la garantía exigida a las unidades de restauración ejecutadas.

986.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por ud de planta de cada una de las especies de arbustos y árboles implantados, de acuerdo con el control de calidad especificado para estas plantas.

No se admitirán marras superiores al 20% del número de ejemplares plantados, en las plantaciones forestales. Para marras superiores el Contratista se procederá a efectuar su reposición sin que ello suponga abono adicional. En las plantaciones ornamentales (bosquetes, pantallas verdes, glorietas, alineaciones de arbustos), el porcentaje de marras admitido será de 0%, por lo que se repondrán todas las plantas fallidas durante el periodo de garantía.

La unidad de suministro y plantación de los arbustos en contenedor se medirá y abonará por unidad realmente colocada y según los precios que figuran en los Cuadros de Precios de Proyecto.

- 986.036 ud Suministro y plantación de *Nerium oleander* de 30 a 50 cm de altura, en contenedor C-14, incluso apertura de hoyo de 50 cm de profundidad, aditivos, abono y riego y mantenimiento en el periodo de garantía.

La unidad de suministro y plantación de árboles y palmeras se medirá y abonará por unidad realmente ejecutada y según los precios que figuran en los Cuadros de Precios de Proyecto.

- 986.033 ud Suministro y plantación de *Washingtonia filifera* de procedencia nacional, de 1,80-2,00 m de altura, suministrada en cepellón, I/PP de medios auxiliares, completo y terminado.

- 986.034 ud Suministro y plantación de *Brachychiton Acerifolium* de 20-22 cm de perímetro de tronco a 1 m de cuello, suministrado en contenedor, I/PP de medios auxiliares, completo y terminado.

La unidad de suministro y colocación de canto rodado coloreado se medirá por metro cuadrado realmente ejecutada, y se abonará de acuerdo con el precio que figura en los cuadros de precios del proyecto:

- 986.038 m^2 Suministro y colocación de canto rodado coloreado en rojo de 25-40 mm, formando una capa de 10 cm de espesor, totalmente terminado.

PARTE 11ª VARIOS

32.2 ARTICULO 991 TRANSPORTE ADICIONAL

No se considera en este Proyecto transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes el transporte de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, etc, que las correspondientes unidades de la obra necesiten y, en su caso, el de la propia unidad de obra, cualquiera que sea la distancia.

32.3 ARTICULO 992 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

992.1. DEFINICIÓN

Será de aplicación la Orden Circular 15/2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -remates de obras-, en relación con este último apartado.

De acuerdo con la misma, en la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la red de interés general del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 9 y 10 de la O.M. de 31 de Agosto de 1987.

El Contratista deberá dar cumplimiento, además, a los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

992.2. EJECUCIÓN

Una vez terminada la obra se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de inicio de la obra o similar a su entorno.

Se procederá a retirar los carteles informativos de obra (p. e. "Trabajamos a tres turnos" etc.), antes de haber transcurrido un mes después de la puesta en servicio.

992.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por partida alzada de abono íntegro de acuerdo con la cantidad expresada en los Cuadros de Precios. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción provisional se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras, al precio que con este fin se incluye en los Cuadros de Precios del Proyecto:

- 998.002 ud Limpieza y terminación de las obras.

Sevilla, abril de 2021

La Ingeniera Autora del Proyecto

Fdo.: Ana Molina Muñoz

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTOS

Índice

1 MEDICIONES 3

1.1 Mediciones auxiliares 4

1.2 Mediciones por capítulos 15

2 CUADRO DE PRECIOS 16

2.1 Cuadro de precios Nº1 17

2.2 Cuadro de precios Nº2 18

3 PRESUPUESTOS 19

3.1 Presupuesto de Ejecución Material 20

3.2 Resumen de presupuestos 23

3.3 Presupuestos Base de Licitación 24

1 MEDICIONES

.

1.1 Mediciones auxiliares

Ronda Urbana	
Perfil	**Explanada**
Pk	**m3**
0	0
20	45,799
40	46,599
60	47,493
80	44,42
100	41,349
120	39,308
140	39,244
160	41,781
180	41,84
200	41,024
220	141,841
240	248,806
260	255,034
280	255,83
300	247,935
ESTRUCTURA	
920	0
940	240,042
960	240,042
980	240,041
1.000	240,041
1.020	240,041
1.040	240,041
1.060	237,787
1.080	237,786
1.100	255,83
1.120	271,621
1.140	271,621
1.160	261,738
1.180	251,856
1.200	251,856
1.220	251,856
1238,64	234,725
TOTAL	**5545,224**

Ramal Palmas Altas Norte - Avda. las Razas(R-001)	
Perfil	**Explanada**
Pk	**m3**
0	0
20	0
40	0
60	0
80	20
100	20,535
120	2,337
140	1,803
160	0
175	14,946
TOTAL	**59,621**

Ramal Avda. las Razas-Palmas Altas Norte (R-002)	
Perfil	**Explanada**
Pk	**m3**
0	0
20	30,296
40	62,96
60	73,671
80	80,03
100	85,049
115	63,787
TOTAL	**395,792**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje ..... Eje Principal (Ronda Urbana Avda de las Razas - Palmas Altas)
Referencia EP-001

PERFIL	SUPERFICIE (m²)					VOLUMEN (m³)				
p.k.	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca			Inadecuado	Suelo	Roca	
0+000	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3					
0+020	0,0	3,8	0,0	0,0	3,5	0,0	37,5	0,0	0,0	138,1
0+040	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	37,5	0,0	0,0	99,6
0+060	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	158,2
0+080	0,0	0,4	0,0	0,0	5,2	0,0	3,9	0,0	0,0	146,1
0+100	0,0	0,7	0,0	0,0	0,9	0,0	10,6	0,0	0,0	61,0
0+120	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0	8,9
0+140	0,0	1,9	0,0	0,0	0,7	0,0	40,5	0,0	0,0	7,4
0+160	0,0	0,6	0,0	0,0	2,8	0,0	24,6	0,0	0,0	35,7
0+180	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6	0,0	0,0	28,4
0+200	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	42,1	0,0	0,0	69,5
0+220	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	137,3	0,0	0,0	69,5
0+240	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	188,4	0,0	0,0	0,0
0+260	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	51,1	0,0	0,0	107,1
0+280	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	425,9
0+300	0,0	0,0	0,0	0,0	50,6	0,0	0,0	0,0	0,0	825,0
Estructura										
0+920	0,0	0,0	0,0	0,0	232,0					
0+940	0,0	0,0	0,0	0,0	220,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4.521,7
0+960	0,0	0,0	0,0	0,0	187,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4.075,7
0+980	0,0	0,0	0,0	0,0	184,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3.719,1
1+000	0,0	0,0	0,0	0,0	161,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3.463,7
1+020	0,0	0,0	0,0	0,0	121,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2.831,2
1+040	0,0	0,0	0,0	0,0	90,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2.113,5
1+060	0,0	0,0	0,0	0,0	68,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1.587,3
1+080	0,0	0,0	0,0	0,0	39,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1.079,2
1+100	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	752,7
1+120	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	611,7
1+140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	260,1
1+160	0,0	113,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1.131,8	0,0	0,0	8,6
1+180	0,0	116,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2.299,0	0,0	0,0	0,0
1+200	0,0	85,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.016,8	0,0	0,0	0,0
1+220	0,0	108,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1.938,7	0,0	0,0	0,0
1+239	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1.337,7	0,0	0,0	0,0
Volúmenes Totales (m³)						**0,0**	**9.373,1**	**0,0**	**0,0**	**27.204,9**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje ..... Ramal Urb. Palmas Altas Norte-Avda. de las Razas
Referencia R-001

PERFIL p.k.	SUPERFICIE (m²)					VOLUMEN (m³)				
	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca			Inadecuado	Suelo	Roca	
0+000	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0					
0+020	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	82,7	0,0	0,0	0,0
0+040	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,3	0,0	0,0	0,0
0+060	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	81,1	0,0	0,0	0,0
0+080	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	93,6	0,0	0,0	0,0
0+100	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	96,2	0,0	0,0	0,0
0+120	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	86,3	0,0	0,0	0,0
0+140	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	77,7	0,0	0,0	0,0
0+160	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	64,3	0,0	0,0	0,0
0+175	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0
Volúmenes Totales (m³)						**0,0**	**696,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje ..... Ramal Avda. de las Razas-Urb. Palmas Altas Norte
Referencia R-002

PERFIL p.k.	SUPERFICIE (m²)					VOLUMEN (m³)				
	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca			Inadecuado	Suelo	Roca	
0+000	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0					
0+020	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	60,8	0,0	0,0	0,0
0+040	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	125,5	0,0	0,0	0,0
0+060	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	147,0	0,0	0,0	0,0
0+080	0,0	7,4	0,0	0,0	0,4	0,0	148,7	0,0	0,0	4,1
0+100	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	156,5	0,0	0,0	4,1
0+115	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	125,6	0,0	0,0	0,0
Volúmenes Totales (m³)						**0,0**	**764,1**	**0,0**	**0,0**	**8,3**

Resumen de Mediciones

	VOLUMEN (m³)				
	Tierra Vegetal	Desmonte			Terraplén
		Inadecuado	Suelo	Roca	
- Ramal Urb. Palmas Altas Norte-Avda. de las Razas (Referencia: R-001)	0,0	696,8	0,0	0,0	0,0
- Ramal Avda. de Las Razas-Urb. Palmas Altas Norte (Referencia: R-002)	0,0	764,1	0,0	0,0	8,3
- **Total** ... ...

MEDICIONES DE SECCIONES DE FIRMES

Subcapítulo nº1.- RONDA URBANA

Eje ... . Eje Principal (Ronda Urbana Avda de las Razas - Palmas Altas)
Referencia EP-001

ANCHOS MEDIOS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA

- Berma (B)	0,40	m
- Acera Izquierda (ACI)	3,00	m
- Mediana (M)	2,00	m
- Acera Derecha (ACD)	1,88	m
- Ampliación (A)	2,01	m

Sección nº1- MEDICIÓN POR METRO LINEAL DE VIAL (Del p.k. 0+000 al p.k. 0+100)

UNIDAD	DESCRIPCION	NÚMERO DE CALZADAS	ANCHO MEDIO m	ESPESOR m	SUPERFICIE m^2	PESO t/m	DENSIDAD t/m^3	DOTACIÓN t/m^2	DOTACIÓN %	PARCIALES Peso t/m	PARCIALES Superficie m^2/m	PARCIALES Volumen m^3/m	TOTALES Peso t/m	TOTALES Superficie m^2/m	TOTALES Volumen m^3/m	Longitud m 100,000
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S**	2	7,900	0,050	0,790		2,450			1,9355			**1,9355**			**193,5500**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S**	2	7,875	0,050	0,788		2,450			1,9294						
			1,860	0,040	0,074		2,450			0,1823						
													2,1117			**211,1655**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G**		1,860	0,110	0,205		2,400			0,4910			**0,4910**			**49,1040**
t	**Betún 40/50 ó 60/70**															
	- En mezcla AC16 surf S					1,936			5,00	0,0968						
	- En mezcla AC22 surf S					2,112			4,50	0,0950						
	- En mezcla AC32 base G					0,491			4,00	0,0196						
													0,2114			**21,1441**
t	**Filler de aportación en mezclas bituminosas**															
	- En mezcla AC16 surf S					1,936			6,50	0,1258						
	- En mezcla AC22 surf S					2,112			5,40	0,1140						
	- En mezcla AC32 base G (50% filler total)					0,491			2,20	0,0108						
													0,2506			**25,0640**
t	**Emulsión C60B3 ADH en riego de adherencia**															
	- Entre mezclas AC16 surf S y AC22 surf S	2	7,900					0,000877		0,0139						
	- Entre mezcla AC22 surf S y AC22 surf S/plataforma actual	2	7,850					0,000526		0,0083						
	- Entre mezclas AC22 surf S y AC32 base G		1,860					0,000526		0,0010						
													0,0231			**2,3093**
t	**Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación**															
	- Entre zahorra artificial y mezcla AC32 base G		1,860					0,0025		0,0047			**0,0047**			**0,4650**
m^2	**Adoquín**															
	- Bajo acera Izquierda		2,750		2,750						2,7500					
	- Bajo acera Derecha		1,730		1,730						1,7300					
														4,4800		**448,0000**
m^3	**Mortero**															
	- Bajo acera Izquierda		2,750	0,040	0,110							0,1100				
	- Bajo acera Derecha		1,730	0,040	0,069							0,0692				
															0,1792	**17,9200**
m^3	**Hormigón HM-20**															
	- Relleno		2,000	0,150	0,300							0,3000				
	- Bajo acera Izquierda		1,308	0,150	0,196							0,1963				
	- Bajo acera Derecha		1,730	0,150	0,260							0,2595				
															0,7558	**75,5750**
m^3	**Relleno con material de préstamos**															
	- Bajo bermas		0,588	0,250	0,147							0,1469			**0,1469**	**14,6875**
m^3	**Zahorra artificial**															
	- Bajo mezcla bituminosa AC32 base G		2,385	0,250	0,596							0,5963				
															0,5963	**59,6250**

MEDICIONES DE SECCIONES DE FIRMES

ANCHOS MEDIOS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA

- Acera Izquierda (ACI)	3,00	m
- Arcén Izquierdo (ARI)	0,43	m
- Arcén Derecho (ARD)	2,46	m
- Acera Derecha (ACD)	2,07	m
- Berma Derecha (BD)	0,35	m
- Ampliación (A)	7,88	m

Sección nº2- MEDICIÓN POR METRO LINEAL DE VIAL (Del p.k. 0+100 al p.k. 0+214,827)

UNIDAD	DESCRIPCION	NÚMERO DE CALZADAS	ANCHO MEDIO m	ESPESOR m	SUPERFICIE m^2	PESO t/m	DENSIDAD t/m^3	DOTACIÓN t/m^2	DOTACIÓN %	PARCIALES Peso t/m	PARCIALES Superficie m^2/m	PARCIALES Volumen m^3/m	TOTALES Peso t/m	TOTALES Superficie m^2/m	TOTALES Volumen m^3/m	Longitud m
																114,827
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S**		16,627	0,050	0,831		2,450			2,0368			**2,0368**			**233,8801**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S**															
		1	7,423	0,090	0,671		2,450			1,6446						
		1	9,209	0,050	0,460		2,450			1,1282						
													2,7728			**318,3905**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G**		7,573	0,110	0,833		2,400			1,9991			**1,9991**			**229,5552**
t	**Betún 40/50 ó 60/70**															
	- En mezcla AC16 surf S					2,037			5,00	0,1018						
	- En mezcla AC22 surf S					2,773			4,50	0,1248						
	- En mezcla AC32 base G					1,999			4,00	0,0800						
													0,3066			**35,2038**
t	**Filler de aportación en mezclas bituminosas**															
	- En mezcla AC16 surf S					2,773			6,50	0,1802						
	- En mezcla AC22 surf S					2,773			5,40	0,1497						
	- En mezcla AC32 base G (50% filler total)					1,999			2,20	0,0440						
													0,3739			**42,9387**
t	**Emulsión C60B3 ADH en riego de adherencia**															
	- Entre mezclas AC16 surf S y AC22 surf S		16,664					0,000877		0,0146						
	- Entre mezcla AC22 surf S y AC22 surf S/plataforma actual		9,159					0,000526		0,0048						
	- Entre mezclas AC22 surf S y AC32 base G		7,490					0,000526		0,0039						
													0,0234			**2,6838**
t	**Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación**															
	- Entre zahorra artificial y mezcla AC32 base G		7,655					0,0025		0,0191			**0,0191**			**2,1975**
m^2	**Adoquín**															
	- Bajo acera Izquierda		1,823		1,823						1,8231					
	- Bajo acera Derecha		2,700		2,700						2,7000					
														4,5231		**519,3732**
m^3	**Mortero**															
	- Bajo acera Izquierda		1,823	0,040	0,073							0,0729				
	- Bajo acera Derecha		2,700	0,040	0,108							0,1080				
															0,1809	**20,7749**
m^3	**Hormigón HM-20**															
	- Relleno		2,000	0,150	0,300							0,3000				
	- Bajo acera Izquierda		1,773	0,150	0,270							0,2697				
	- Bajo acera Derecha		2,700	0,150	0,404							0,4038				
															0,9735	**111,7799**
m^3	**Relleno con material de préstamos**															
	- Bajo bermas		0,596	0,250	0,145							0,1451				
															0,1451	**16,6647**
m^3	**Zahorra artificial**															
	- Bajo mezcla bituminosa AC32 base G		8,442	0,250	2,110							2,1105				
															2,1105	**242,3419153**

MEDICIONES DE SECCIONES DE FIRMES

ANCHOS MEDIOS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA | - Berma Izquierda (BI) ... ... 0,63 m

Sección nº3- MEDICIÓN POR METRO LINEAL DE VIAL (Del p.k. 0+214,827 al p.k. 0+297,490 y del p.k. 1+099,375 al p.k. 1+238,64)

UNIDAD	DESCRIPCION	NÚMERO DE CALZADAS	ANCHO MEDIO m	ESPESOR m	SUPERFICIE m^2	PESO t/m	DENSIDAD t/m^3	DOTACIÓN t/m^2	DOTACIÓN %	PARCIALES Peso t/m	PARCIALES Superficie m^2/m	PARCIALES Volumen m^3/m	TOTALES Peso t/m	TOTALES Superficie m^2/m	TOTALES Volumen m^3/m	Longitud m 221,928
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S**	2	6,800	0,050	0,680		2,450			1,6660			**1,6660**			**369,7320**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S**	2	6,700	0,090	1,209		2,450			2,9627			**2,9627**			**657,4978**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G**	2	6,700	0,110	1,474		2,400			3,5376			**3,5376**			**785,0924928**
t	**Betún 40/50 ó 60/70**															
	- En mezcla AC16 surf S					1,666			5,00	0,0833						
	- En mezcla AC22 surf S					2,963			4,50	0,1333						
	- En mezcla AC32 base G					3,538			4,00	0,1415						
													0,3581			**79,4777**
t	**Filler de aportación en mezclas bituminosas**															
	- En mezcla AC16 surf S					1,666			6,50	0,1083						
	- En mezcla AC22 surf S					2,963			5,40	0,1600						
	- En mezcla AC32 base G (50% filler total)					3,538			2,20	0,0778						
													0,3461			**76,8095**
t	**Emulsión C60B3 ADH en riego de adherencia**															
	- Entre mezclas AC16 surf S y AC22 surf S	2	6,800					0,000877		0,0119						
	- Entre mezclas AC22 surf S y AC32 base G	2	6,700					0,000526		0,0070						
													0,0190			**4,2112**
t	**Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación**															
	- Entre zahorra artificial y mezcla AC32 base G	2	6,700					0,0025		0,0335			**0,0335**			**7,4346**
m^2	**Adoquin**															
	- Bajo aceras	2	2,750		2,750						5,5000					
	- Bajo Mediana		2,700		2,700						2,7000					
														8,2000		**1819,8096**
m^3	**Mortero**															
	- Bajo aceras	2	2,750	0,040	0,220							0,2200				
	- Bajo Mediana		2,700	0,040	0,108							0,1080				
															0,3280	**72,7924**
m^3	**Hormigón HM-20**															
	- Relleno		2,000	0,150	0,300							0,3000				
	- Bajo aceras	2	2,750	0,150	0,820							0,8200				
	- Bajo Mediana		2,700	0,150	0,403							0,4025				
															1,5225	**337,8854**
m^3	**Relleno con material de préstamos**															
	- Bajo berma Derecha		0,688	0,250	0,168							0,1681				
	- Bajo berma Izquierda		0,882	0,250	0,220							0,2205				
															0,3886	**86,2455**
m^3	**Zahorra artificial**															
	- Bajo mezcla bituminosa AC32 base G	2	7,750	0,250	3,875							3,8750				
															3,8750	**859,9710**

MEDICIONES DE SECCIONES DE FIRMES

Sección nº4- MEDICIÓN POR METRO LINEAL DE VIAL (Estructura)

UNIDAD	DESCRIPCION	NÚMERO DE CALZADAS	ANCHO MEDIO m	ESPESOR m	SUPERFICIE m^2	PESO t/m	DENSIDAD t/m^3	DOTACIÓN t/m^2	DOTACIÓN %	PARCIALES			TOTALES			Longitud m
										Peso t/m	Superficie m^2/m	Volumen m^3/m	Peso t/m	Superficie m^2/m	Volumen m^3/m	628,710
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S**	2	7,000	0,050	0,700		2,450			1,7150			**1,7150**			**1078,2377**
t	**Betún 40/50 ó 60/70** - En mezcla AC16 surf S					1,715			5,00	0,0858			**0,0858**			**53,9119**
t	**Filler de aportación en mezclas bituminosas** - En mezcla AC16 surf S					1,715			6,50	0,1115			**0,1115**			**70,0854**
m^2	**Adoquin** - Bajo aceras	2	3,200		6,400						6,4000			**6,4000**		**4023,7440**
m^3	**Mortero** - Bajo aceras	2	3,200	0,040	0,256							0,2560			**0,2560**	**160,9498**
m^3	**Hormigón HM-20** - Bajo aceras	2	3,200	0,100	0,638							0,6375			**0,6375**	**400,8026**
m^2	**Impermeabilización con betún epoxi** - Entre zahorra artificial y mezcla AC32 base G	2	7,000								14,0000			**14,000**		**8801,9400**

MEDICIONES DE SECCIONES DE FIRMES

Sección nº5- MEDICIÓN POR METRO LINEAL DE VIAL (En tierra armada)

UNIDAD	DESCRIPCION	NÚMERO DE CALZADAS	ANCHO MEDIO m	ESPESOR m	SUPERFICIE m^2	PESO t/m	DENSIDAD t/m^3	DOTACIÓN t/m^2	DOTACIÓN %	PARCIALES Peso t/m	PARCIALES Superficie m^2/m	PARCIALES Volumen m^3/m	TOTALES Peso t/m	TOTALES Superficie m^2/m	TOTALES Volumen m^3/m	Longitud m 173,175
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S**	2	7,000	0,050	0,700		2,450			1,7150			**1,7150**			**296,9951**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S**	2	6,700	0,090	1,209		2,450			2,9627			**2,9627**			**513,0591**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G**	2	6,700	0,110	1,474		2,400			3,5376			**3,5376**			**612,6239**
t	**Betún 40/50 ó 60/70**															
	- En mezcla AC16 surf S					1,715			5,00	0,0858						
	- En mezcla AC22 surf S					2,963			4,50	0,1333						
	- En mezcla AC32 base G					3,538			4,00	0,1415						
													0,3606			**62,4424**
t	**Filler de aportación en mezclas bituminosas**															
	- En mezcla AC16 surf S					1,715			6,50	0,1115						
	- En mezcla AC22 surf S					2,963			5,40	0,1600						
	- En mezcla AC32 base G (50% filler total)					3,538			2,20	0,0778						
													0,3493			**60,4876**
t	**Emulsión C60B3 ADH en riego de adherencia**															
	- Entre mezclas AC16 surf S y AC22 surf S	2	6,800					0,000877		0,0119						
	- Entre mezclas AC22 surf S y AC32 base G	2	6,700					0,000526		0,0070						
													0,0190			**3,2861**
t	**Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación**															
	- Entre zahorra artificial y mezcla AC32 base G	2	6,700					0,0025		0,0335			**0,0335**			**5,8014**
m^2	**Adoquin**															
	- Bajo aceras exteriores	2	2,750		2,750						5,5000					
	- Bajo aceras interiores	2	0,500		0,500						0,5000					
														6,0000		**1039,0500**
m^3	**Mortero**															
	- Bajo aceras exteriores	2	2,750	0,040	0,220							0,2200				
	- Bajo aceras interiores	2	0,500	0,040	0,040							0,0400				
															0,2600	**45,0255**
m^3	**Hormigón HM-20**															
	- Bajo aceras exteriores	2	2,750	0,150	0,820							0,8200				
	- Bajo aceras interiores	2	0,500	0,150	0,145							0,1450				
															0,9650	**167,1139**
m^3	**Relleno con material de préstamos**															
	- Bajo bermas interiores	2	0,800	0,250	0,396							0,3963				
	- Bajo bermas exteriores	2	0,600	0,250	0,296							0,2963				
															0,6925	**119,9237**
m^3	**Zahorra artificial**															
	- Bajo mezcla bituminosa AC32 base G	2	7,750	0,250	3,875							3,8750				
															3,8750	**671,0531**

MEDICIONES DE SECCIONES DE FIRMES

Eje ... ... Ramal Palmas Altas Norte-Avda. las Razas
Referencia R-001

ANCHOS MEDIOS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA

- Arcén Izquierdo(ARI)	0,00	m
- Arcén Derecho (ARD)	0,00	m
- Calzada (C)	4,00	m
- Acera Derecha (AD)	2,00	m

UNIDAD	DESCRIPCION	NÚMERO DE CALZADAS	ANCHO MEDIO m	ESPESOR m	SUPERFICIE m^2	PESO t/m	DENSIDAD t/m^3	DOTACIÓN t/m^2	DOTACIÓN %	PARCIALES Peso t/m	PARCIALES Superficie m^2/m	PARCIALES Volumen m^3/m	TOTALES Peso t/m	TOTALES Superficie m^2/m	TOTALES Volumen m^3/m	Longitudm 175,000
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S**		4,050	0,050	0,203		2,450			0,4961			**0,4961**			**86,8219**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S**		4,050	0,050	0,203		2,450			0,4961			**0,4961**			**86,8219**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G**		6,125	0,100	0,613		2,400			1,4700			**1,4700**			**257,2500**
t	**Betún 40/50 ó 60/70**															
	- En mezcla AC16 surf S					0,496			5,00	0,0248						
	- En mezcla AC22 surf S					0,496			4,50	0,0223						
	- En mezcla AC32 base G					1,470			4,00	0,0588			**0,1059**			**18,5381**
t	**Filler de aportación en mezclas bituminosas**															
	- En mezcla AC16 surf S					0,496			6,50	0,0322						
	- En mezcla AC22 surf S					0,496			5,40	0,0268						
	- En mezcla AC32 base G (50% filler total)					1,470			2,20	0,0323			**0,0914**			**15,9913**
t	**Ligante ECR-1 en riego de adherencia**															
	- Entre mezclas AC16 surf S y AC22 surf S		4,100					0,000877		0,0036						
	- Entre mezclas AC22 surf S y AC32 base G		4,100					0,000526		0,0022			**0,0058**			**1,0067**
t	**Emulsión ECI en riego de imprimación**															
	- Entre zahorra artificial y mezcla AC32 base G	1	4,350					0,0025		0,0109			**0,0109**			**1,9031**
m^3	**Zahorra artificial**															
	- Bajo mezcla bituminosa G-25		6,813	0,250	1,703							1,7031			**1,7031**	**298,0469**
m^2	**Adoquin**															
	- Bajo aceras	1	2,000		2,000						2,0000			**2,0000**		**350,0000**
m^3	**Mortero**															
	- Bajo aceras	1	2,000	0,040	0,080							0,0800			**0,0800**	**14,0000**
m^3	**Hormigón HM-20**															
	- Bajo aceras	1	2,000	0,100	0,198							0,1975			**0,1975**	**34,5625**
m^3	**Relleno con material de préstamos**															
	- Bajo berma		0,688	0,250	0,168							0,1681			**0,1681**	**29,4219**

MEDICIONES DE SECCIONES DE FIRMES

Eje ... ... Ramal Palmas Avda. las Razas-Altas Norte
Referencia R-002

ANCHOS MEDIOS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA

- Arcén Izquierdo(ARI)	0,00	m
- Arcén Derecho (ARD)	0,00	m
- Calzada (C)	4,00	m
- Acera Derecha (AD)	2,00	m

UNIDAD	DESCRIPCION	NÚMERO DE CALZADAS	ANCHO MEDIO m	ESPESOR m	SUPERFICIE m^2	PESO t/m	DENSIDAD t/m^3	DOTACIÓN t/m^2	DOTACIÓN %	PARCIALES Peso t/m	PARCIALES Superficie m^2/m	PARCIALES Volumen m^3/m	TOTALES Peso t/m	TOTALES Superficie m^2/m	TOTALES Volumen m^3/m	Longitud m
																115,006
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S**		4,050	0,050	0,203		2,450			0,4961			**0,4961**			**57,0574**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S**		4,050	0,050	0,203		2,450			0,4961			**0,4961**			**57,0573518**
t	**Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G**		4,125	0,100	0,413		2,400			0,9900			**0,9900**			**113,8559**
																57,0574
t	**Betún 40/50 ó 60/70**															
	- En mezcla AC16 surf S					0,496			5,00	0,0248						
	- En mezcla AC22 surf S					0,496			4,50	0,0223						
	- En mezcla AC32 base G					0,496			4,00	0,0198						
													0,0670			**7,7027**
t	**Filler de aportación en mezclas bituminosas**															
	- En mezcla AC16 surf S					0,496			6,50	0,0322						
	- En mezcla AC22 surf S					0,496			5,40	0,0268						
	- En mezcla AC32 base G (50% filler total)					0,496			2,20	0,0109						
													0,0700			**8,0451**
t	**Ligante ECR-1 en riego de adherencia**															
	- Entre mezclas AC16 surf S y AC22 surf S		4,100					0,000877		0,0036						
	- Entre mezclas AC22 surf S y AC32 base G		4,100					0,000526		0,0022						
													0,0058			**0,6615**
t	**Emulsión ECI en riego de imprimación**															
	- Entre zahorra artificial y mezcla AC32 base G	1	4,350					0,0025		0,0109			**0,0109**			**1,2507**
m^3	**Zahorra artificial**															
	- Bajo mezcla bituminosa G-25		6,813	0,250	1,703							1,7031			**1,7031**	**195,8696**
m^2	**Adoquin**															
	- Bajo aceras	1	2,000		2,000						2,0000			**2,0000**		**230,0120**
m^3	**Mortero**															
	- Bajo aceras	1	2,000	0,040	0,080							0,0800			**0,0800**	**9,2005**
m^3	**Hormigón HM-20**															
	- Bajo aceras	1	2,000	0,100	0,198							0,1975			**0,1975**	**22,7137**
m^3	**Relleno con material de préstamos**															
	- Bajo berma		0,688	0,250	0,168							0,1681			**0,1681**	**19,3354**

1.2 Mediciones por capítulos

FCIAJ
FACTORCIAJ
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1	**RONDA URBANA**					
1.1	**EXPLANACIONES**					
1.1.1	**RONDA URBANA**					
1.1.1.1	**OPERACIONES PREVIAS**					
U320.001	**m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**					
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.					
	Según mediciones auxiliares	1	34.190,90			34.190,90
						34.190,90
U331.001	**m3 EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN**					
	EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN TODO UNO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRESTAMOS					
	Según mediciones auxiliares	1	27.942,50			27.942,50
						27.942,50
U332.003	**m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA**					
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.					
	Según mediciones auxiliares	1	6.248,30			6.248,30
						6.248,30
U422.003	**m2 LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200**					
	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.					
	Según mediciones auxiliares	1	32.300,56			32.300,56
						32.300,56
U426.100	**m DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO IN**					
	DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO INFERIOR A 10 CM, TOTALMENTE COLOCADO.					
	Según mediciones auxiliares	1			10.872,00	10.872,00
						10.872,00
1.1.1.2	**RELLENOS PROVISIONALES PARA PRECARCA**					
U320.003	**m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**					
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES DE TERRAPLENES PROVISIONALES DE PRECARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.					
	Según mediciones auxiliares	1			18.117,56	18.117,56
						18.117,56
U330.114	**m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN**					
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN PROVISIONAL PARA PRECARGA.					
	Según mediciones auxiliares	1			18.117,56	18.117,56
						18.117,56
1.1.1.3	**MOVIMIENTOS DE TIERRAS**					
U320.001	**m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**					
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.					
	Según mediciones auxiliares	1	9.373,10			9.373,10
						9.373,10
U330.113	**m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN**					
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN CON SUELO SELECIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Según mediciones auxiliares	1	27.204,90			27.204,90
						27.204,90
1.1.1.4	**EXPLANADAS**					
U340.011	**m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ**					
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓN DE RELLENOS Y FONDOS DE DESMONTE CON SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.					
	Según mediciones auxiliares	1	5.545,22			5.545,22
						5.545,22
1.1.1.5	**INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS**					
U339.001	**ud HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO**					
	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO					
	CALZADA ESTE					
		24				24,00
	CALZADA OESTE					
		24				24,00
						48,00
U339.002	**ud PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCU**					
	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS, TOTALMENTE COLOCADO					
	CALZADA ESTE					
		16				16,00
	CALZADA OESTE					
		16				16,00
						32,00
U339.003	**ud CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE R**					
	CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE COLOCADA					
	CALZADA ESTE					
		8				8,00
	CALZADA OESTE					
		8				8,00
						16,00
U339.004	**ud CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTAC**					
	CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE EQUIPADA Y COLOCADA					
	CALZADA ESTE					
		2				2,00
	CALZADA OESTE					
		2				2,00
						4,00
U339.005	**ud INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUID**					
	INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUIDO					
	CALZADA ESTE					
		1				1,00
	CALZADA OESTE					
		1				1,00
						2,00
1.1.2	**ACCESOS A PALMAS ALTAS NORTE**					
1.1.2.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
U320.001	**m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**					
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.					
	Según mediciones auxiliares	1	1.460,90			1.460,90
						1.460,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U330.113	m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN					
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN CON SUELO SELECIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.					
	Según mediciones auxiliares	1	8,30			8,30
						8,30
1.1.2.2	EXPLANADAS					
U340.011	m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ					
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓN DE RELLENOS Y FONDOS DE DESMONTE CON SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.					
	- Ramal R-001	1	59,62			59,62
	- Ramal R-002	1	395,79			395,79
						455,41
1.2	FIRMES Y PAVIMENTOS					
1.2.1	RONDA URBANA					
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA					
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.					
	Sección 1	59,63				59,63
	Sección 2	242,3419153				242,34
	Sección 3	859,971				859,97
	Sección 5	671,053125				671,05
						1.832,99
U530.001	t EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP					
	EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMPRIMACION.					
	Sección 1	0,465				0,47
	Sección 2	2,197501713				2,20
	Sección 3	7,434588				7,43
	Sección 5	5,8013625				5,80
						15,90
U531.001	t EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD					
	EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE ADHERENCIA.					
	Sección 1	2,309316				2,31
	Sección 2	2,683778759				2,68
	Sección 3	4,211216957				4,21
	Sección 5	3,28609953				3,29
						12,49
U542.001	t BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM					
	BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.					
	Sección 1	21,1441075				21,14
	Sección 2	35,20378886				35,20
	Sección 3	79,47770146				79,48
	Sección 4	53,9118825				53,91
	Sección 5	62,44236998				62,44
						252,17
U542.101	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA					
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 base G, PARA CAPA DE BASE, EXCEPTO BETUN Y FILLER.					
	Sección 1	49,104				49,10
	Sección 2	318,390502				318,39
	Sección 3	785,0924928				785,09
	Sección 5	612,62388				612,62
						1.765,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U542.201	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA					
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 surf S, PARA CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETUN Y FILLER					
	Sección 1		193,55			193,55
	Sección 2		233,8801265			233,88
	Sección 3		369,732048			369,73
	Sección 4		1.078,23765			1.078,24
	Sección 5		296,995125			297,00
						2.172,40
U542.202	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA					
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 surf S, PARA CAPA INTERMEDIA, EXCEPTO BETUN Y FILLER.					
	Sección 1		211,1655			211,17
	Sección 2		318,390502			318,39
	Sección 3		657,4977633			657,50
	Sección 5		513,0590784			513,06
						1.700,12
U542.501	t CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.					
	CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.					
	Sección 1		25,063975			25,06
	Sección 2		42,93868521			42,94
	Sección 3		76,80949718			76,81
	Sección 4		70,08544725			70,09
	Sección 5		60,48759872			60,49
						275,39
U580.100	m2 PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR					
	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADO BICAPA DE 6CM DE ESPESOR, PAVIGESA O SIMILAR, CON TEXTURA GRANALLADA, DE VARIAS DIMENSIONES, COLOCADOS SEGÚN PLANO SOBRE CAMA DE MORTERO SECO DE 4CM DE ESPESOR., PREVIA ADECUACION DEL TERRENO, POSTERIOR RELLENO DE JUNTAS CON ARENA DE SELLADO (GRANULOMETRIA 0/2), COMPACTADO DEL PAVIMENTO CON BANDEJA VIBRANTE Y LIMPIEZA FINAL DEL MISMO. INCLUSO P.P. NIVELACION, ENLECHADO Y LIMPIEZA, COLOCACIÓN SEGÚN REPLANTEO, CORTANDOLAS A DIMENSIONES JUSTAS DE FORMA QUE ENTREN PIEZAS ENTERAS. LOS ADOQUINES PRESENTARAN UNA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO INDICE USRV>60 SEGUN METODO DE ENSAYO RECOGIDO EN LA NORMA UNE-EN 1338. SE ENTREGARA ENSAYO DE TIPO DE ESTAS CARACTERSITICAS. LA RECEPCION DEL MATERIAL EN OBRA SE REALIZARA DE ACUERDO CON EL ANEXO B DE LA NORMA UNE-EN 1338.MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.					
	Sección 1		448			448,00
	Sección 2		519,37315			519,37
	Sección 3		1.819,8096			1.819,81
	Sección 4		4.023,744			4.023,74
	Sección 5		1.039,05			1.039,05
	Paso de peatones		-16			-16,00
						7.833,97

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U30.7101.1	m² SOLADO DE BALDOSAS DE BOTONES					
	SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO BAJORRELIEVE ABOTONADO SIN PULIR, DE DIMENSIONES Y COLOR A ELEGIR POR LA D.F., RESISTENCIA A FLEXIÓN T, CARGA DE ROTURA 7, RESISTENCIA AL DESGASTE H, 40X40X4 CM,COLOR, PARA USO PÚBLICO EN EXTERIORES EN ZONA DE PARQUES Y JARDINES, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.					
	Paso de peatones	1	16,00			16,00
						16,00
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	Sección 1	75,575				75,58
	Sección 2	111,7799375				111,78
	Sección 3	337,88538				337,89
	Sección 4	400,802625				400,80
	Sección 5	167,113875				167,11
						1.093,16
U611.000	m3 MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.					
	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.					
	Sección 1	17,92				17,92
	Sección 2	20.774926				20.77
	Sección 3	72,792384				72,79
	Sección 4	160,94976				160,95
	Sección 5	45,0255				45,03
						317,46
U332.003	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA					
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.					
	Sección 1	14,6875				14,69
	Sección 2	16,66471125				16,66
	Sección 3	86,24551584				86,25
	Sección 5	119,9236875				119,92
						237,52
U570.004	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1					
	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10x20 CM ,TOTALMENTE COLOCADO.					
	Sección 1	1	100,00			100,00
	Sección 2	2	114,83			229,66
	Sección 3	2	221,93			443,86
	Sección 5	4	173,18			692,72
						1.466,24
U570.006	m PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x					
	PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x 8 x 20 CM ,TOTALMENTE COLOCADA.					
	Sección 1	2	100,00			200,00
	Sección 2	4	114,83			459,32
	Sección 3	4	221,93			887,72
	Sección 5	4	173,18			692,72
						2.239,76
U570.007	m BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME					
	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALMENTE COLOCADO					
	Sección 1	2	100,00			200,00
	Sección 2	4	114,83			459,32
	Sección 3	4	221,93			887,72
	Sección 5	4	173,18			692,72
						2.239,76
U570.008	m BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALME					
	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALMENTE COLOCADO					
	Sección 4	4	628,71			2.514,84
						2.514,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U301.041	m3 DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA					
	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.					
		1	214,83	1,00	0,90	193,35
						193,35
1.2.2	ACCESOS A PALMAS ALTAS NORTE					
U542.202	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA					
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 surf S, PARA CAPA INTERMEDIA, EXCEPTO BETUN Y FILLER.					
	Ramal 001	86,821875				86,82
	Ramal 002	57,056461				57,06
						143,88
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA					
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.					
	Ramal 001	298,046875				298,05
	Ramal 002	195,873531				195,87
						493,92
U530.001	t EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP					
	EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMPRIMACION.					
	Ramal 001	1,903125				1,90
	Ramal 002	1,253609				1,25
						3,15
U531.001	t EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD					
	EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE ADHERENCIA.					
	Ramal 001	1,0066525				1,01
	Ramal 002	0,667058				0,67
						1,68
U542.001	t BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM					
	BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.					
	Ramal 001	18,53807813				18,54
	Ramal 002	7,70567				7,71
						26,25
U542.101	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA					
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 base G, PARA CAPA DE BASE, EXCEPTO BETUN Y FILLER.					
	Ramal 001	257,25				257,25
	Ramal 002	113,8599				113,86
						371,11
U542.201	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA					
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 surf S, PARA CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETUN Y FILLER					
	Ramal 001	86,821875				86,82
	Ramal 002	57,056461				57,06
						143,88
U542.501	t CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.					
	CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.					
	Ramal 001	15,99130313				15,99
	Ramal 002	8,0507				8,05
						24,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U580.100	m2 PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR					
	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADO BICAPA DE 6CM DE ESPESOR, PAVIGESA O SIMILAR, CON TEXTURA GRANALLADA, DE VARIAS DIMENSIONES, COLOCADOS SEGÚN PLANO SOBRE CAMA DE MORTERO SECO DE 4CM DE ESPESOR., PREVIA ADECUACION DEL TERRENO, POSTERIOR RELLENO DE JUNTAS CON ARENA DE SELLADO (GRANULOMETRIA 0/2), COMPACTADO DEL PAVIMENTO CON BANDEJA VIBRANTE Y LIMPIEZA FINAL DEL MISMO. INCLUSO P.P. NIVELACION, ENLECHADO Y LIMPIEZA, COLOCACIÓN SEGÚN REPLANTEO, CORTANDOLAS A DIMENSIONES JUSTAS DE FORMA QUE ENTREN PIEZAS ENTERAS. LOS ADOQUINES PRESENTARAN UNA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO INDICE USRV>60 SEGUN METODO DE ENSAYO RECOGIDO EN LA NORMA UNE-EN 1338. SE ENTREGARA ENSAYO DE TIPO DE ESTAS CARACTERSITICAS. LA RECEPCION DEL MATERIAL EN OBRA SE REALIZARA DE ACUERDO CON EL ANEXO B DE LA NORMA UNE-EN 1338.MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.					
	Ramal 001	350				350,00
	Ramal 002	230,012				230,01
						580,01
U611.000	m3 MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.					
	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.					
	Ramal 001	14				14,00
	Ramal 002	9,2008				9,20
						23,20
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	Ramal 001	34,5625				34,56
	Ramal 002	22,714475				22,71
						57,27
U570.004	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1					
	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10x20 CM ,TOTALMENTE COLOCADO.					
	Ramal 001	1	175,00			175,00
	Ramal 002	1	115,00			115,00
						290,00
U570.007	m BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME					
	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALMENTE COLOCADO					
	Ramal 001	1	175,00			175,00
	Ramal 002	2	115,00			230,00
						405,00
U570.006	m PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x					
	PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x 8 x 20 CM ,TOTALMENTE COLOCADA.					
	Ramal 001	1	175,00			175,00
	Ramal 002	2	115,00			230,00
						405,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U332.003	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA					
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.					
	Ramal 001	29,421875				29,42
	Ramal 002	19,333181				19,33
						48,75
1.3	ESTRUCTURAS					
1.3.1	VIADUCTO PALMAS ALTAS					
1.3.1.1	CIMIENTOS DE ESTRIBOS					
U660.006	m2 PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA					
	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 6,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.					
	CALZADA ESTE					
	ESTRIBO 2					
	Alzado intermedia	1	18,00		6,00	108,00
	Alzado izquierda	1	166,00		5,20	863,20
	CALZADA OESTE					
	ESTRIBO 2					
	Alzado derecha	1	188,00		4,10	770,80
	Alzado intermedia	1	16,30		6,00	97,80
						1.839,80
U660.002	m2 PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMA					
	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO, PARA MACIZOS DE SUELO REFORZADO EN ESTRIBOS DE PUENTE INCLUSO ARMADURAS, SOLERA DE HORMIGÓN Y MONTAJE DEL CONJUNTO					
	CALZADA ESTE					
	ESTRIBO 2					
	Alzado E-2 izquierda	1	13,56		5,52	74,85
	CALZADA OESTE					
	ESTRIBO 2					
	Alzado E-2 derecha	1	12,20		6,40	78,08
						152,93
U660.007	m2 PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA					
	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 6,0 Y 12,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.					
	CALZADA ESTE					
	ESTRIBO 2					
	Alzado intermedia	1	18,00		2,30	41,40
	Alzado izquierda	1	82,00		1,30	106,60
	CALZADA OESTE					
	ESTRIBO 2					
	Alzado derecha	1	94,00		1,80	169,20
	Alzado intermedia	1	16,30		2,90	47,27
						364,47
U332.001	m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA					
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
		1			1.334,59	1.334,59
	A descontar, muro.	-1	42,59	0,15	0,85	-5,43
		-1	42,59	0,55	0,15	-3,51
		-1	140,45	0,15	0,85	-17,91
		-1	140,45	0,55	0,15	-11,59
		-1	13,88	0,15	0,50	-1,04
		-1	13,88	0,55	0,15	-1,15
		-1	19,45	0,15	2,30	-6,71

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
		-1	19,45	0,55	0,15	-1,60	
		-1	167,45	0,15	1,95	-48,98	
		-1	167,45	0,55	0,15	-13,81	
		-1	13,88	0,15	3,10	-6,45	
		-1	13,88	0,55	0,15	-1,15	
	CALZADA OESTE						
		1			1.334,59	1.334,59	
	A descontar, muro.	-1	38,95	0,15	0,75	-4,38	
		-1	38,95	0,55	0,15	-3,21	
		-1	13,88	0,15	0,80	-1,67	
		-1	13,88	0,55	0,15	-1,15	
		-1	189,45	0,15	1,85	-52,57	
		-1	189,45	0,55	0,15	-15,63	
		-1	17,75	0,15	2,30	-6,12	
		-1	17,75	0,55	0,15	-1,46	
		-1	13,88	0,15	3,10	-6,45	
		-1	13,88	0,55	0,15	-1,15	
						2.456,06	
U321.012	**m3 EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU**						
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO O VERTEDERO.						
	CALZADA ESTE						
	ESTRIBO 1						
		1	12,00	6,75	2,50	202,50	
		1	18,70	6,75	2,50	315,56	
	ESTRIBO 2						
	Alzado intermedia	1	19,45	1,55	2,45	73,86	
	Alzado izquierda	1	167,45	1,55	2,10	545,05	
	Alzado E-2 izquierda	1	13,88	1,55	3,25	69,92	
	CALZADA OESTE						
	ESTRIBO 1						
		1	18,70	6,75	2,50	315,56	
	ESTRIBO 2						
	Alzado derecha	1	189,45	1,55	2,00	587,30	
	Alzado intermedia	1	17,75	1,55	2,45	67,41	
	Alzado E-2 derecha	1	13,88	1,55	2,50	53,79	
	LOSA DE PROTECCIÓN Y TRANSICIÓN	1	90,00	22,30	2,00	4.014,00	
						6.244,95	
U671.016	**m PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON**						
	PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON HORMIGÓN HA-30 INCLUSO PERFORACIÓN, ENTUBACIÓN RECUPERABLE, DESCABEZADO, AUSCULTACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, EXCLUÍDA LA ARMADURA.						
	LOSA DE PROTECCIÓN Y ESTRIBO 1	42	36,00			1.512,00	
						1.512,00	
U600.009	**kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA**						
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.						
	LOSA DE PROTECCIÓN Y ESTRIBO1						
	Armadura Longitudinal	576	37,68			83.559,17	*3.85*
		576	10,00			36.353,66	*6.3114*
	Cercos	720	4,45			2.841,95	*0.887*
		7.500	4,45			20.592,38	*0.617*
						143.347,16	
U600.010	**kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**						
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.						
	CALZADA ESTE						
	ESTRIBO-1						
	Cimentación						
	Armadura base superior	1.517,454				1.517,45	
		1.662,396				1.662,40	
	Armadura base inferior	1.163,6772				1.163,68	
	Armadura de piel	190,3888				190,39	
		107,7968				107,80	
	Refuerzo inferior	498,7188				498,72	
		1.428,396048				1.428,40	
		2.223,632448				2.223,63	
		970,2				970,20	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		1.139,985				1.139,99
	Cercos	604,92852				604,93
		176,932				176,93
	MUROS LATERALES					
	Sección A					
	Armadura Losa	440,9951				441,00
		248,755				248,76
		342,828				342,83
		19,459				19,46
	Sección B					
	Armadura Losa	186,9				186,90
		186,9				186,90
		199,983				199,98
		19,459				19,46
	Sección C					
	Armadura Losa	92,4				92,40
		92,4				92,40
		117,9024				117,90
	Sección D					
	Armadura Losa	80,85				80,85
		80,85				80,85
		87,6505				87,65
	LOSA DE PROTECCIÓN					
	Armadura base superior	61.559,82				61.559,82
		68.828,66				68.828,66
	Armadura base inferior	117.348,49				117.348,49
		61.179,81				61.179,81
	Refuerzo superior	19.227,05				19.227,05
		14.137,54				14.137,54
	Refuerzo inferior	8.277,5				8.277,50
		29.019,8172				29.019,82
		16.510,6224				16.510,62
		3.147,375				3.147,38
	Refuerzo transversal	1.645,42				1.645,42
		6.519,78				6.519,78
		5.973,24				5.973,24
		2.753,8				2.753,80
						430.010,79
U610.002	**m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.**					
	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150					
	LOSA DE PROTECCIÓN	1	85,00	17,30	0,10	147,05
						147,05
U610.024	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**					
	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.					
	CALZADA ESTE					
	Estribo 1	1	12,00	6,75	1,75	141,75
	Estribo 2	1	5,00	12,00	0,30	18,00
	CALZADA OESTE					
	Estribo 1	1	18,70	6,75	1,75	220,89
	Estribo 2	1	5,00	11,50	0,30	17,25
	LOSA DE PROTECCIÓN					
		1	85,00	17,30	1,25	1.838,13
	LOSA DE TRANSICIÓN					
		1	97,30	5,00	0,30	145,95
	MUROS LATERALES ESTRIBO 1					
	Sección A	1	15,00	2,80	0,45	18,90
		1	15,00	0,35	0,45	2,36
	Sección B	1	15,00	2,10	0,40	12,60
		1	15,00	0,30	0,40	1,80
	Sección C	1	15,00	1,50	0,30	6,75
		1	15,00	0,25	0,30	1,13
	Sección D	1	15,00	1,25	0,25	4,69
		1	15,00	0,25	0,25	0,94
						2.431,14

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.3.1.2	**CIMIENTOS DE PILAS**					
U600.009	**kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA**					
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.					
	CALZADA ESTE					
	P1(mitad izquierda)					
	Armadura longitudinal		2.199,12			8.796,48 *4*
	Cercos		553,66			2.214,64 *4*
	P2I					
	Armadura longitudinal		2.393,16			9.572,64 *4*
	Cercos		544,83			2.179,32 *4*
	P3I					
	Armadura longitudinal		2.393,16			9.572,64 *4*
	Cercos		544,83			2.179,32 *4*
	P4I					
	Armadura longitudinal		2.383,3			9.533,20 *4*
	Cercos		542,62			2.170,48 *4*
	P5I					
	Armadura longitudinal		2.351,27			9.405,08 *4*
	Cercos		535,25			2.141,00 *4*
	P6I					
	Armadura longitudinal		2.431,97			9.727,88 *4*
	Cercos		553,66			2.214,64 *4*
	P7I					
	Armadura longitudinal		2.425,81			9.703,24 *4*
	Cercos		552,19			2.208,76 *4*
	P8I					
	Armadura longitudinal		2.014,94			8.059,76 *4*
	Cercos		458,68			1.834,72 *4*
	P9I					
	Armadura longitudinal		2.008,16			8.032,64 *4*
	Cercos		457,21			1.828,84 *4*
	P10I					
	Armadura longitudinal		2.002			8.008,00 *4*
	Cercos		455,74			1.822,96 *4*
	P11I					
	Armadura longitudinal		1.969,35			7.877,40 *4*
	Cercos		448,38			1.793,52 *4*
	P12I					
	Armadura longitudinal		2.040,81			8.163,24 *4*
	Cercos		464,57			1.858,28 *4*
	P13I					
	Armadura longitudinal		2.011,86			8.047,44 *4*
	Cercos		457,95			1.831,80 *4*
	P14I					
	Armadura longitudinal		1.811,04			7.244,16 *4*
	Cercos		412,3			1.649,20 *4*
	P15I					
	Armadura longitudinal		1.998,92			7.995,68 *4*
	Cercos		455			1.820,00 *4*
	P16I					
	Armadura longitudinal		1.937,32			7.749,28 *4*
	Cercos		441,01			1.764,04 *4*
	P17I					
	Armadura longitudinal		2.021,1			8.084,40 *4*
	Cercos		460,16			1.840,64 *4*
	CALZADA OESTE					
	P1D					
	Armadura longitudinal		2.396,24			9.584,96 *4*
	Cercos		545,56			2.182,24 *4*
	P2D					
	Armadura longitudinal		2.396,24			9.584,96 *4*
	Cercos		545,56			2.182,24 *4*
	P3D					
	Armadura longitudinal		2.467,7			9.870,80 *4*
	Cercos		561,76			2.247,04 *4*
	P4D					
	Armadura longitudinal		2.205,9			8.823,60 *4*
	Cercos		502,12			2.008,48 *4*
	P5D					
	Armadura longitudinal		2.250,86			9.003,44 *4*
	Cercos		512,43			2.049,72 *4*
	P6D					
	Armadura longitudinal		2.253,94			9.015,76 *4*
	Cercos		513,17			2.052,68 *4*
	P7D					
	Armadura longitudinal		2.056,82			8.227,28 *4*

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Cercos		468,26			1.873,04 *4*
	P8D					
	Armadura longitudinal		2.027,87			8.111,48 *4*
	Cercos		461,63			1.846,52 *4*
	P9D					
	Armadura longitudinal		2.018,02			8.072,08 *4*
	Cercos		459,42			1.837,68 *4*
	P10D					
	Armadura longitudinal		2.008,16			8.032,64 *4*
	Cercos		457,21			1.828,84 *4*
	P11D					
	Armadura longitudinal		1.982,29			7.929,16 *4*
	Cercos		451,32			1.805,28 *4*
	P12D					
	Armadura longitudinal		1.908,37			7.633,48 *4*
	Cercos		434,39			1.737,56 *4*
	P13D					
	Armadura longitudinal		1.878,8			7.515,20 *4*
	Cercos		427,76			1.711,04 *4*
	P14D					
	Armadura longitudinal		2.079,62			8.318,48 *4*
	Cercos		473,41			1.893,64 *4*
	P15D					
	Armadura longitudinal		2.059,9			8.239,60 *4*
	Cercos		468,99			1.875,96 *4*
	16D					
	Armadura longitudinal		1.891,74			7.566,96 *4*
	Cercos		430,71			1.722,84 *4*
	17D					
	Armadura longitudinal		1.885,58			7.542,32 *4*
	Cercos		429,23			1.716,92 *4*
						354.569,24
U600.010	**kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**					
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.					
	CALZADA ESTE					
	Pila 1 (este y oeste)					
	Armadura base superior		1.883,5065			1.883,51
			1.974,09525			1.974,10
	Armadura base inferior		976,65765			976,66
	Armadura de piel		278,926			278,93
			136,17			136,17
	Refuerzo inferior		3.270,96			3.270,96
			5.128,896096			5.128,90
			1.321,8975			1.321,90
	Cercos		935,31984			935,32
			351,728			351,73
	P-4 a P-11					
	Armadura base inferior		13.629			13.629,00
			13.305,6			13.305,60
	Armadura base superior		3.150,6			3.150,60
			3.075,84			3.075,84
	Armadura de piel		956,928			956,93
			871,488			871,49
	Refuerzo superior		7.471,04			7.471,04
			6.713,84			6.713,84
	Refuerzo inferior		1.870,72			1.870,72
			1.681,12			1.681,12
	Cercos		8.679,992			8.679,99
	P-2,P-3,P-12,P-13,P-14,P-15, P-16, P-17					
	Armadura base inferior		13.629			13.629,00
			13.305,6			13.305,60
	Armadura base superior		3.150,6			3.150,60
			3.075,84			3.075,84
	Armadura de piel		956,928			956,93
			871,488			871,49
	Refuerzo superior		8.965,248			8.965,25
			8.056,608			8.056,61
	Refuerzo inferior		2.244,864			2.244,86
			2.017,344			2.017,34
	Cercos		8.679,992			8.679,99
	CALZADA OESTE					
	P-4 a P-12					
	Armadura base inferior		15.332,625			15.332,63
			14.968,8			14.968,80
	Armadura base superior		3.544,425			3.544,43
			3.460,32			3.460,32
	Armadura de piel		1.076,544			1.076,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		980,424				980,42
	Refuerzo superior	8.404,92				8.404,92
		7.553,07				7.553,07
	Refuerzo inferior	2.104,56				2.104,56
		1.891,26				1.891,26
	Cercos	9.764,991				9.764,99
	P-2,P-3,P-13,P-14,P-15, P-16, P-17					
	Armadura base inferior	11.925,375				11.925,38
		11.642,4				11.642,40
	Armadura base superior	2.756,775				2.756,78
		2.691,36				2.691,36
	Armadura de piel	837,312				837,31
		762,552				762,55
	Refuerzo superior	7.844,592				7.844,59
		7.049,532				7.049,53
	Refuerzo inferior	1.964,256				1.964,26
		1.765,176				1.765,18
	Cercos	7.594,993				7.594,99
						268.534,13
U610.002	**m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.**					
	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150					
	CALZADA ESTE					
		1	6,75	14,25	0,10	9,62
		16	6,75	7,50	0,10	81,00
	CALZADA OESTE					
		16	6,75	7,50	0,10	81,00
						171,62
U610.024	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**					
	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.					
	CALZADA ESTE					
		1	6,75	14,25	2,00	192,38
		16	6,75	7,50	2,25	1.822,50
	CALZADA OESTE					
		16	6,75	7,50	2,25	1.822,50
						3.837,38
U671.016	**m PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON**					
	PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON HORMIGÓN HA-30 INCLUSO PERFORACIÓN, ENTUBACIÓN RECUPERABLE, DESCABEZADO, AUSCULTACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, EXCLUÍDA LA ARMADURA.					
	CALZADA ESTE					
	P1	4	34,00			136,00
	P2I	4	31,45			125,80
	P3I	4	41,35			165,40
	P4I	4	43,85			175,40
	P5I	4	33,35			133,40
	P6I	4	38,60			154,40
	P7I	4	40,50			162,00
	P8I	4	31,15			124,60
	P9I	4	34,05			136,20
	P10I	4	33,95			135,80
	P11I	4	30,45			121,80
	P12I	4	38,55			154,20
	P13I	4	35,10			140,40
	P14I	4	34,00			136,00
	P15I	4	31,90			127,60
	P16I	4	27,95			111,80
	P17I	4	29,25			117,00
	CALZADA OESTE					
	P1	4	34,00			136,00
	P2D	4	35,08			140,32
	P3D	4	41,43			165,72
	P4D	4	43,00			172,00
	P5D	4	36,90			147,60
	P6D	4	39,95			159,80
	P7D	4	31,80			127,20
	P8D	4	36,45			145,80
	P9D	4	36,30			145,20
	P10D	4	31,15			124,60
	P11D	4	32,75			131,00
	P12D	4	32,60			130,40
	P13D	4	29,15			116,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	P14D	4	37,25			149,00
	P15D	4	30,95			123,80
	P16D	4	29,35			117,40
	P17D	4	29,45			117,80
						4.708,04
U680.071	**m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,**					
	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.					
	CALZADA ESTE					
		2	6,75		2,00	27,00
		2	14,25		2,00	57,00
		32	6,75		2,25	486,00
		32	7,50		2,25	540,00
	CALZADA OESTE					
		32	6,75		2,25	486,00
		32	7,50		2,25	540,00
						2.136,00
U332.001	**m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA**					
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
		1	7,75	15,25	2,85	336,83
		-1	6,75	14,25	2,10	-201,99
		16	7,75	8,50	3,20	3.372,80
	A descontar, cimentación	-16	6,75	7,50	2,35	-1.903,50
	CALZADA OESTE					
		16	7,75	8,50	3,00	3.162,00
	A descontar, cimentación	-16	6,75	7,50	2,35	-1.903,50
						2.862,64
U321.012	**m3 EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU**					
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO O VERTEDERO.					
	CALZADA ESTE					
		1	7,75	15,25	2,85	336,83
		16	7,75	8,50	3,20	3.372,80
	CALZADA OESTE					
		16	7,75	8,50	3,00	3.162,00
						6.871,63
G01110000	**ud PARTIDA ALZADA PARA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN EN OBRA**					
	Partida alzada para campaña de investigación complementaria de ejecución en obra para estudio de cimentación de estructuras.					
						1,00
1.3.1.3	**ALZADOS DE ESTRIBOS**					
U600.010	**kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**					
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.					
	MUROS LATERALES					
	Sección A					
	Armadura Alzado	280,661				280,66
		766,65302				766,65
		350,262				350,26
	Sección B					
	Armadura Alzado	208,1625				208,16
		573,92475				573,92
		233,508				233,51
	Sección C					
	Armadura Alzado	160,125				160,13
		253,65				253,65
		143,99725				144,00
	Sección D					
	Armadura Alzado	96,28125				96,28
		164,01				164,01
		150,258				150,26
	Elementos Verticales					
		155,3936				155,39
		346,086				346,09
	Cercos	20,6976				20,70
		725,788				725,79

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		283,36				283,36
		192,192				192,19
	ESTRIBO-2					
	Partes horizontales					
	Armadura base inferior	985,6				985,60
	Armadura base superior	323,584				323,58
	Armadura de piel	161,792				161,79
	Refuerzo	53,088				53,09
		55,3				55,30
	Parte verticales					
		303,0272				303,03
		608,7424				608,74
		95,6928				95,69
		167,4624				167,46
		332,6848				332,68
		34,176				34,18
		63,232				63,23
	Cercos	627,984				627,98
		403,704				403,70
	LOSAS DE TRANSICIÓN					
	Armadura longitudinal base	3.351,296				3.351,30
	Armadura transversal base	812,2				812,20
	CALZADA OESTE					
	ESTRIBO-1					
	Cimentación					
	Armadura base superior	4.952,681808				4.952,68
		5.594,551188				5.594,55
	Armadura base inferior	9.905,363616				9.905,36
		5.594,551188				5.594,55
	Refuerzo inferior	5.150,1				5.150,10
		1.287,5256				1.287,53
	Cercos	1.007,93				1.007,93
		446,07269				446,07
	Elementos Verticales					
		155,3936				155,39
		346,086				346,09
	Cercos	20,6976				20,70
		725,788				725,79
		283,36				283,36
		192,192				192,19
	ESTRIBO-2					
	Partes horizontales					
	Armadura base inferior	947,1				947,10
	Armadura base superior	310,944				310,94
	Armadura de piel	155,472				155,47
	Refuerzo	53,088				53,09
		55,3				55,30
	Parte verticales					
		291,1902				291,19
		584,9634				584,96
		91,9548				91,95
		160,9209				160,92
		319,6893				319,69
		32,841				32,84
		60,762				60,76
	Cercos	627,984				627,98
		403,704				403,70
	LOSAS DE TRANSICIÓN					
	Armadura longitudinal base	3.220,386				3.220,39
	Armadura transversal base	781,2				781,20
	Armadura longitudinal base	24.033,1				24.033,10
	Armadura longitudinal base	6.032,6				6.032,60
						87.310,03

U610.002 **m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.**

HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150

CALZADA ESTE					
losa de transición	2	5,00	12,00	0,10	12,00
ESTRIBO-1					
	1	6,75	12,00	0,10	8,10
ESTRIBO-2					
	1	3,00	12,00	0,10	3,60
CALZADA OESTE					
losa de transición	2	5,00	11,50	0,10	11,50
ESTRIBO-1					
	1	6,75	18,70	0,10	12,62
ESTRIBO-2					
Derecha	1	3,00	11,50	0,10	3,45
LOSA DE TRANSICIÓN	1	97,30	5,00	0,10	48,65
					99,92

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

U610.025 **m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.**

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.

CALZADA ESTE					
ESTRIBO-1					
	1	12,00	0,60	3,50	25,20
	1	2,80	0,40	3,40	3,81
	1	4,40	1,20	0,90	4,75
	1	5,50	0,40	3,60	7,92
ESTRIBO-2					
Parte horizontal izquierda	1	3,00	12,00	1,20	43,20
Parte vertical izquierda	1	0,60	12,00	2,60	18,72
A descontar	-1	0,30	12,00	0,50	-1,80
CALZADA OESTE					
ESTRIBO-1					
	1	12,00	0,60	3,50	25,20
	1	2,80	0,40	3,40	3,81
	1	4,40	1,20	0,90	4,75
ESTRIBO-2					
Parte horizontal derecha	1	3,00	11,50	1,20	41,40
Parte vertical derecha	1	0,60	11,50	2,60	17,94
A descontar	-1	0,30	11,50	0,50	-1,73
MUROS LATERALES ESTRIBO 1					
Sección A	1	15,00	0,35	3,55	18,64
Sección B	1	15,00	0,30	2,75	12,38
Sección C	1	15,00	0,25	2,25	8,44
Sección D	1	15,00	0,25	1,85	6,94
					239,57

U680.001 **m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE**

ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

CALZADA ESTE					
ESTRIBO-1					
	2		12,00	3,50	84,00
	2		0,60	3,50	4,20
	2		2,80	3,40	19,04
	2		0,40	3,40	2,72
	2		4,40	0,90	7,92
	2		1,20	0,90	2,16
ESTRIBO-2					
	1		12,00	1,20	14,40
	1		12,00	2,60	31,20
CALZADA OESTE					
ESTRIBO-1					
	1		11,50	1,20	13,80
	1		11,50	2,60	29,90
ESTRIBO-2					
	1		11,50	1,20	13,80
	1		11,50	2,60	29,90
					253,04

U680.006 **m2 ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c**

ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR.

CALZADA ESTE					
ESTRIBO	4		0,60	3,80	9,12
CALZADA OESTE					
ESTRIBO	4		0,60	3,80	9,12
					18,24

U680.071 **m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,**

ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

CALZADA ESTE					
ESTRIBO-1					
	1		12,00	3,30	39,60
	1	3,00		1,20	3,60
	1	2,60		0,60	1,56
ESTRIBO-2					
	1		12,00	3,30	39,60
	1	3,00		1,20	3,60
	1	2,60		0,50	1,30
CALZADA OESTE					
ESTRIBO-1					
	1		11,50	3,30	37,95
	1	3,00		1,20	3,60
	1	2,60		0,60	1,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	ESTRIBO-2					
	Derecha	1		11,50	3,30	37,95
		1	3,00		1,20	3,60
		1	2,60		0,50	1,30
						175,22
1.3.1.4	**ALZADOS DE PILAS**					
U680.001	**m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE**					
	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESEN-COFRADO.					
	CALZADA ESTE					
	P					
		2	1,50		1,00	3,00
		2	11,95		1,00	23,90
		2	16,55		0,75	24,83
		2	14,25		1,65	47,03
		2	3,00		0,75	4,50
		2	2,25		1,65	7,43
	P0					
		2	1,25		4,35	10,88
		2	2,15		4,35	18,71
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P1					
		2	1,25		6,08	15,20
		2	2,15		6,08	26,14
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P2					
		2	1,25		6,94	17,35
		2	2,15		6,94	29,84
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P3					
		2	1,25		7,34	18,35
		2	2,15		7,34	31,56
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P4					
		2	1,25		5,65	14,13
		2	2,15		5,65	24,30
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P5					
		2	1,25		5,30	13,25
		2	2,15		5,30	22,79
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P6					
		2	1,25		5,13	12,83
		2	2,15		5,13	22,06
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P7					
		2	1,25		4,84	12,10
		2	2,15		4,84	20,81
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P8					
		2	1,25		4,50	11,25
		2	2,15		4,50	19,35
		2	2,88		1,10	6,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P9					
		2	1,25		4,71	11,78
		2	2,15		4,71	20,25
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P10					
		2	1,25		5,69	14,23
		2	2,15		5,69	24,47
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P11					
		2	1,25		6,37	15,93
		2	2,15		6,37	27,39
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P12					
		2	1,25		9,66	24,15
		2	2,15		9,66	41,54
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P13					
		2	1,25		11,16	27,90
		2	2,15		11,16	47,99
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P14					
		2	1,25		8,19	20,48
		2	2,15		8,19	35,22
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P15					
		2	1,25		6,41	16,03
		2	2,15		6,41	27,56
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	CALZADA OESTE					
	P1					
		2	1,25		4,83	12,08
		2	2,15		4,83	20,77
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P2					
		2	1,25		6,12	15,30
		2	2,15		6,12	26,32
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P3					
		2	1,25		6,63	16,58
		2	2,15		6,63	28,51
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P4					
		2	1,25		5,79	14,48
		2	2,15		5,79	24,90
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		2	2,15		0,40	1,72
	P5					
		2	1,25		5,30	13,25
		2	2,15		5,30	22,79
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P6					
		2	1,25		4,94	12,35
		2	2,15		4,94	21,24
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P7					
		2	1,25		5,01	12,53
		2	2,15		5,01	21,54
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P8					
		2	1,25		4,71	11,78
		2	2,15		4,71	20,25
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P9					
		2	1,25		4,37	10,93
		2	2,15		4,37	18,79
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P10					
		2	1,25		4,57	11,43
		2	2,15		4,57	19,65
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P11					
		2	1,25		5,70	14,25
		2	2,15		5,70	24,51
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P12					
		2	1,25		6,28	15,70
		2	2,15		6,28	27,00
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P13					
		2	1,25		9,49	23,73
		2	2,15		9,49	40,81
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P14					
		2	1,25		10,08	25,20
		2	2,15		10,08	43,34
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P15					
		2	1,25		6,75	16,88
		2	2,15		6,75	29,03
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
	P16					
		2	1,25		6,68	16,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		2	2,15		6,68	28,72
		2	2,88		1,10	6,34
		2	3,60		0,40	2,88
		2	1,70		1,10	3,74
		2	2,15		0,40	1,72
						1.937,61

U600.010 **kg** **ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**

ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

CALZADA ESTE				
P1				
Fuste	1	2.510,20		2.510,20
Capiteles	1	5.213,60		5.213,60
	1	7.406,00		7.406,00
P2I				
Fuste	1	1.963,92		1.963,92
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P3I				
Fuste	1	2.746,36		2.746,36
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P5I				
Fuste	1	3.135,48		3.135,48
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P6I				
Fuste	1	3.318,22		3.318,22
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P7I				
Fuste	1	2.553,44		2.553,44
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P8I				
Fuste	1	2.393,02		2.393,02
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P9I				
Fuste	1	2.318,50		2.318,50
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P10I				
Fuste	1	2.185,24		2.185,24
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P11I				
Fuste	1	2.034,07		2.034,07
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P12I				
Fuste	1	2.129,96		2.129,96
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P11				
Fuste	1	2.569,99		2.569,99
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P13I				
Fuste	1	2.876,41		2.876,41
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P14I				
Fuste	1	4.365,42		4.365,42
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P15I				
Fuste	1	5.041,28		5.041,28
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P16I				
Fuste	1	3.698,86		3.698,86
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82
P17I				
Fuste	1	2.895,36		2.895,36
Capiteles	1	753,34		753,34
	1	433,82		433,82

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CALZADA OESTE					
	P2D					
	Fuste	1	2.278,02			2.278,02
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P3D					
	Fuste	1	2.886,04			2.886,04
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P4D					
	Fuste	1	3.123,90			3.123,90
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P5D					
	Fuste	1	2.729,63			2.729,63
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P6D					
	Fuste	1	2.496,30			2.496,30
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P7D					
	Fuste	1	2.328,90			2.328,90
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P8D					
	Fuste	1	2.359,44			2.359,44
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P9D					
	Fuste	1	2.220,32			2.220,32
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P10D					
	Fuste	1	2.057,95			2.057,95
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P11D					
	Fuste	1	2.154,20			2.154,20
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P12D					
	Fuste	1	2.683,97			2.683,97
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P13D					
	Fuste	1	2.959,88			2.959,88
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P14D					
	Fuste	1	4.470,40			4.470,40
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P15D					
	Fuste	1	4.750,57			4.750,57
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P16D					
	Fuste	1	3.179,42			3.179,42
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
	P17D					
	Fuste	1	3.148,26			3.148,26
	Capiteles	1	785,63			785,63
		1	452,42			452,42
						145.985,89

U610.025 m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.

CALZADA ESTE				
P				
Fuste	1,50	11,95	1,00	17,93
Capiteles	3,00	16,55	0,75	37,24
	2,25	14,25	1,65	52,90
P0				
Fuste	1,25	2,15	4,35	11,69
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P1				
Fuste	1,25	2,15	6,08	16,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P2					
	Fuste		1,25	2,15	6,94	18,65
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P3					
	Fuste		1,25	2,15	7,34	19,73
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P4					
	Fuste		1,25	2,15	5,65	15,18
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P5					
	Fuste		1,25	2,15	5,30	14,24
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P6					
	Fuste		1,25	2,15	5,13	13,79
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P7					
	Fuste		1,25	2,15	4,84	13,01
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P8					
	Fuste		1,25	2,15	4,50	12,09
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P9					
	Fuste		1,25	2,15	4,71	12,66
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P10					
	Fuste		1,25	2,15	5,69	15,29
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P11					
	Fuste		1,25	2,15	6,37	17,12
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P12					
	Fuste		1,25	2,15	9,66	25,96
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P13					
	Fuste		1,25	2,15	11,16	29,99
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P14					
	Fuste		1,25	2,15	8,19	22,01
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P15					
	Fuste		1,25	2,15	6,41	17,23
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	CALZADA OESTE					
	P1					
	Fuste		1,25	2,15	4,83	12,98
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P2					
	Fuste		1,25	2,15	6,12	16,45
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P3					
	Fuste		1,25	2,15	6,63	17,82
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P4					
	Fuste		1,25	2,15	5,79	15,56
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P5					
	Fuste		1,25	2,15	5,30	14,24
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P6					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Fuste		1,25	2,15	4,94	13,28
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P7					
	Fuste		1,25	2,15	5,01	13,46
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P8					
	Fuste		1,25	2,15	4,71	12,66
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P9					
	Fuste		1,25	2,15	4,37	11,74
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P10					
	Fuste		1,25	2,15	4,57	12,28
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P11					
	Fuste		1,25	2,15	5,70	15,32
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P12					
	Fuste		1,25	2,15	6,28	16,88
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P13					
	Fuste		1,25	2,15	9,49	25,50
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P14					
	Fuste		1,25	2,15	10,08	27,09
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P15					
	Fuste		1,25	2,15	6,75	18,14
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
	P16					
	Fuste		1,25	2,15	6,68	17,95
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39
			2,15	3,60	0,40	3,10
						916,08

1.3.1.5 TABLERO

U600.008 kg **ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PAR**

ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PARA ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

CALZADA ESTE		
	1.765,5375	1.765,54
CALZADA OESTE		
	1.765,5375	1.765,54
		3.531,08

U600.010 kg **ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**

ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

CALZADA ESTE		
TABLEROS DE VANO 23 M		
Armadura base, transversal	10.634,832	10.634,83
Armadura base, longitudinal	2.990,667	2.990,67
Zunchos, cara inferior	581,44	581,44
Zunchos, cara superior	1.363,44	1.363,44
Cercos en juntas entre placas nervadas	944,5824	944,58
TABLEROS DE VANO 35 M		
Armadura base, transversal	89.008,92	89.008,92
Armadura base, longitudinal	24.824,9925	24.824,99
Zunchos, cara inferior	3.197,92	3.197,92
Zunchos, cara superior	7.498,92	7.498,92
Cercos en juntas entre placas nervadas	7.905,744	7.905,74
TABLEROS DE VANO 40 M		
Armadura base, transversal	46.238,4	46.238,40
Armadura base, longitudinal	12.896,1	12.896,10
Zunchos, cara inferior	1.453,6	1.453,60
Zunchos, cara superior	3.408,6	3.408,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Cercos en juntas entre placas nervadas	4.106,88				4.106,88
	CALZADA OESTE					
	TABLEROS DE VANO 23 M					
	Armadura base, transversal	10.634,832				10.634,83
	Armadura base, longitudinal	2.990,667				2.990,67
	Zunchos, cara inferior	581,44				581,44
	Zunchos, cara superior	1.363,44				1.363,44
	Cercos en juntas entre placas nervadas	944,5824				944,58
	TABLEROS DE VANO 35 M					
	Armadura base, transversal	97.100,64				97.100,64
	Armadura base, longitudinal	27.081,81				27.081,81
	Zunchos, cara inferior	3.488,64				3.488,64
	Zunchos, cara superior	8.180,64				8.180,64
	Cercos en juntas entre placas nervadas	8.624,448				8.624,45
	TABLEROS DE VANO 40 M					
	Armadura base, transversal	36.990,72				36.990,72
	Armadura base, longitudinal	10.316,88				10.316,88
	Zunchos, cara inferior	1.162,88				1.162,88
	Zunchos, cara superior	2.726,88				2.726,88
	Cercos en juntas entre placas nervadas	3.285,504				3.285,50
						432.529,03

U610.026 m3 **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTEL**

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTELES.

CALZADA ESTE					
	252,46	2,50		3,02	1.906,07
A descontar, nervios de prelosas	-504,93	0,20	11,34	0,16	-183,23
CALZADA OESTE					
	252,62	2,50		3,02	1.907,28
A descontar, nervios de prelosas	-505,24	0,20	11,34	0,16	-183,34
					3.446,78

U614.023 m **VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ART**

VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ARTESA, DE 2M DE CANTO, PARA UNA LUZ ENTRE APOYOS DE HASTA 40,00 M, TOTALMENTE COLOCADO

CALZADA ESTE				
	2	23,00		46,00
	11	35,00		385,00
	5	40,00		200,00
CALZADA OESTE				
	2	23,00		46,00
	12	35,00		420,00
	4	40,00		160,00
				1.257,00

U617.014 m2 **PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE**

PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE 6,5 CM DE ESPESOR, PARA ENCOFRADO INTEGRAL EN TABLERO DE PUENTE.

CALZADA ESTE				
	1	630,00	11,50	7.245,00
CALZADA OESTE				
	1	625,00	11,50	7.187,50
				14.432,50

U692.032 l **MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO**

MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO GOFRADAS, TOTALMENTE COLOCADO

CALZADA ESTE					
Estribo 1,P-3,P-6,P-9 y P-12	26	4,50	6,00	1,59	1.116,18
P-1,P-2,P-4,P-5,P-7,P-8,P-10,P-11, P-14 y Estribo 2	38	4,50	6,00	0,99	1.015,74
P-13 y P-15	8	4,50	6,00	0,69	149,04
CALZADA OESTE					
Estribo 1,P-3,P-6,P-9 , P-12 y P-15	22	4,50	6,00	1,59	944,46
P-1,P-2,P-4,P-5,P-7,P-8,P-10,P-11,P-13, P-14 y Estribo 2	46	4,50	6,00	0,99	1.229,58
P-16	4	4,50	6,00	0,69	74,52
					4.529,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.3.1.6	VARIOS					
U411.002	ud SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLER					
	SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLERO					
	CALZADA ESTE	36				36,00
	CALZADA OESTE	37				37,00
						73,00
U414.011	m DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU					
	DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLUSO CAMA DE HORMIGÓN EN MASA					
	CALZADA ESTE	2	21,50			43,00
	CALZADA OESTE	2	21,50			43,00
						86,00
U422.001	m2 LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120					
	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.					
	CALZADA ESTE	2	11,50		3,80	87,40
	CALZADA OESTE	2	11,50		3,80	87,40
						174,80
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	CALZADA ESTE	1	630,00	3,00	0,20	378,00
		1	630,00	0,50	0,20	63,00
		1	630,00	1,00	0,30	189,00
	CALZADA OESTE	1	625,00	3,00	0,20	375,00
		1	625,00	0,50	0,20	62,50
		1	625,00	1,00	0,30	187,50
						1.255,00
U671.015	ud ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.					
	ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.					
	CALZADA ESTE	68				68,00
	LOSA DE PROTECCIÓN Y ESTRIBO 1	42				42,00
	CALZADA OESTE	68				68,00
						178,00
U690.001	m2 PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TO					
	PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TOTALMENTE TERMINADA.					
	CALZADA ESTE	2	11,50		3,80	87,40
	CALZADA OESTE	2	11,50		3,80	87,40
						174,80
U690.012	m2 IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.					
	IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.					
	CALZADA ESTE	1	630,00	11,50		7.245,00
	CALZADA OESTE	1	625,00	11,50		7.187,50
						14.432,50
U694.019	m JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO					
	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 230 mm					
	CALZADA ESTE	5		11,50		57,50
	CALZADA OESTE	5		11,50		57,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						115,00
U694.021	m JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO					
	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 165 mm					
	CALZADA ESTE	2		11,50		23,00
	CALZADA OESTE	2		11,50		23,00
						46,00
U695.001	ud CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEB					
	CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEBAS DE CARGA.					
	CALZADA ESTE	12				12,00
	CALZADA OESTE	12				12,00
						24,00
U695.014	ud PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓ					
	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CARGA DE UN VANO DE UN TABLERO DE PUENTE DE CARRETERA.					
	CALZADA ESTE	12				12,00
	CALZADA OESTE	12				12,00
						24,00
U695.021	ud EQUIPO DE ENSAYO/DIA.					
	EQUIPO DE ENSAYO/DIA.					
	CALZADA ESTE	2				2,00
	CALZADA OESTE	2				2,00
						4,00
U704.120	m BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C					
	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO CON BARANDA TIPO PMC2/10a, TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE	2	630,00			1.260,00
	CALZADA OESTE	2	625,00			1.250,00
						2.510,00
GE2000	PARTIDA ALZADA EN PROTECCIÓN DEL OVOIDE					
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LOSA PROTECCIÓN DEL OVOIDE, INCLUYENDO TRES SECCIONES EXTERIORES CON LÍNEA DE ASIENTO Y CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL A DOS ALTURAS EN CIMIENTO SOBRE LA GENERATRIZ DEL OVOIDE ASÍ COMO ELEMENTOS INDIVIDUALES EN GRIETAS DEL OVOIDE Y JUNTAS INTERIORES PARA DISPONER DONDE SE CONSIDERE EN INSPECCIÓN, SI FUERAN NECESARIAS.					
		1				1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.3.2	**MURO BAJO A4**					
1.3.2.1	**MUROS**					
U321.002	**m3 EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU**					
	EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CUAL-QUIER TIPO DE TERRENO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.					
	CALZADA OESTE					
	Muros laterales	1	6,00	3,55	2,73	58,15
		1	6,00	5,50	5,58	184,14
		1	5,00	3,55	2,73	48,46
						290,75
U414.011	**m DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU**					
	DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLUSO CAMA DE HORMIGÓN EN MASA					
	CALZADA OESTE					
	Sección A	1	6,00			6,00
	Sección B	1	6,00			6,00
	Sección A	1	5,00			5,00
						17,00
U423.001	**m2 NAPA DRENANTE, COLOCADA**					
	NAPA DRENANTE, COLOCADA					
	CALZADA OESTE					
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48
	Sección A	1	5,00		2,73	13,65
						63,51
U600.010	**kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**					
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIO-NAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.					
	CALZADA OESTE					
	Sección A					
	Cimentación					
	Longitudinal superior	13	6,40		0,89	74,05
	Longitudinal inferior	12	6,40		0,89	68,35
	Transversal superior	12	2,95		0,89	31,51
	Transversal inferior	12	2,95		0,89	31,51
	Espera del intrados alzado	30	1,20		0,89	32,04
	Espera del trados alzado	30	1,20		0,89	32,04
	Alzado					
	Longitudinal del intrados	13	6,40		0,62	51,58
	Longitudinal del trados	13	6,40		0,62	51,58
	Transversal del intrados	30	2,68		0,89	71,56
	Transversal del trasdos	30	2,68		0,89	71,56
	Cimentación					
	Longitudinal superior	13	5,40		0,89	62,48
	Longitudinal inferior	12	5,40		0,89	57,67
	Transversal superior	12	4,70		0,89	50,20
	Transversal inferior	12	4,70		0,89	50,20
	Espera del intrados alzado	25	1,20		0,89	26,70
	Espera del trados alzado	25	1,45		0,89	32,26
	Alzado					
	Longitudinal del intrados	13	5,40		0,62	43,52
	Longitudinal del trados	13	5,40		0,62	43,52
	Transversal del intrados	25	2,68		0,89	59,63
	Transversal del trasdos	25	2,68		0,89	59,63
	Sección B					
	Cimentación					
	Longitudinal superior	22	6,40		0,89	125,31
	Longitudinal inferior	22	6,40		0,89	125,31
	Transversal superior	22	4,70		1,58	163,37
	Transversal inferior	22	4,70		2,47	255,40
	Espera del intrados alzado	30	1,20		0,89	32,04
	Espera del trados alzado	40	1,45		1,58	91,64
	Alzado					
	Longitudinal del intrados	28	6,40		0,89	159,49
	Longitudinal del trados	28	6,40		0,62	111,10
	Transversal del intrados	30	5,78		0,89	154,33
	Transversal del trasdos	40	5,78		1,58	365,30
	Sección C y D					
	Cimentación					
	Longitudinal superior	200	12,00		1,58	3.792,00
		40	6,15		1,58	388,68

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						76.484,87
U610.002	**m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.**					
	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150					
	CALZADA OESTE					
	Sección A	1	6,00	2,75	0,10	1,65
	Sección B	1	6,00	4,70	0,10	2,82
	Sección C	1	9,35	7,10	0,10	6,64
		1	7,70	7,10	0,10	5,47
	Sección D	1	46,60	7,10	0,10	33,09
	Sección A	1	5,00	2,75	0,10	1,38
						51,05
U610.010	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.**					
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.					
	CALZADA OESTE					
	Sección A	1	6,00	0,30	2,73	4,91
	Sección B	1	6,00	0,48	5,58	16,07
	Sección C	1	9,35	0,85	6,35	50,47
		1	7,70	0,85	6,35	41,56
	Sección D	1	46,60	0,85	6,35	251,52
	Sección A	1	5,00	0,30	2,73	4,10
						368,63
U610.015	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.**					
	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.					
	CALZADA OESTE					
	Sección A	1	6,00	2,55	0,30	4,59
	Sección B	1	6,00	4,50	0,60	16,20
	Sección C	1	9,35	7,00	1,40	91,63
		1	7,70	7,00	1,40	75,46
	Sección D	1	46,60	7,00	1,40	456,68
	Sección A	1	5,00	2,55	0,30	3,83
						648,39
U611.001	**m3 MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.**					
	MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.					
	CALZADA OESTE					
		102	0,65	0,41	0,60	16,31
						16,31
U675.001	**ud ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INC**					
	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.					
	CALZADA OESTE					
	Sección C	10				10,00
		8				8,00
						18,00
U675.002	**ud ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INC**					
	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.					
	CALZADA OESTE					
	Sección D	84				84,00
						84,00
U640.110	**kg ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERF**					
	ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERFILES LA-MINADOS Y CHAPAS					
	CALZADA OESTE					
	Viga de coronación (2UPN220)	1	9,35	58,80		549,78
		1	7,70	58,80		452,76
		1	46,60	58,80		2.740,08
	Viga de reparto 1er neivel de anclajes (2UPN200)	1	9,35	50,60		473,11
		1	7,70	50,60		389,62
		1	46,60	50,60		2.357,96
	Viga de reparto 2o neivel de anclajes (2UPN200)	1	9,35	50,60		473,11
		1	7,70	50,60		389,62
		1	46,60	50,60		2.357,96
	Viga de reparto 3er neivel de anclajes (2UPN200)	1	7,70	50,60		389,62
						10.573,62

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U678.001	m MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO					
	MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO DE DIAMETRO D=244,5 mm Y ESPESOR E=10 mm.					
	CALZADA OESTE					
	Sección D	140	14,75			2.065,00
	Sección C	29	14,75			427,75
		23	14,75			339,25
						2.832,00
U680.001	m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE					
	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESENCOFRADO.					
	CALZADA OESTE					
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48
	Sección C	1	9,35		6,35	59,37
		1	7,70		6,35	48,90
	Sección D	1	46,60		6,35	295,91
	Sección A	1	5,00		5,58	27,90
						481,94
U680.006	m2 ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c					
	ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR.					
	CALZADA OESTE					
	Juntas en alzado					
	Sección D	4		0,85	6,35	21,59
	Sección A	2		0,30	4,95	2,97
	Seción B	1		0,48	6,95	3,34
	Juntas en cimiento					
	Sección D	3		7,00	1,20	25,20
						53,10
U680.071	m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,					
	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.					
	CALZADA OESTE					
	Cimientos					
	Sección A	2	6,00		0,30	3,60
	Sección B	2	6,00		0,60	7,20
	Sección C	1	9,35		1,20	11,22
		1	7,70		1,20	9,24
	Sección D	1	46,60		1,20	55,92
	Sección A	2	5,00		0,30	3,00
	Alzado					
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48
	Sección A	1	5,00		2,73	13,65
						153,69
U690.001	m2 PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TO					
	PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TOTALMENTE TERMINADA.					
	CALZADA OESTE					
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48
	Sección A	1	5,00		2,73	13,65
						63,51
U691.008	m SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALME					
	SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.					
	CALZADA OESTE					
	Juntas en alzado					
	Sección D	4			7,35	29,40
	Sección A	2			4,95	9,90
	Seción B	1			6,95	6,95
	Juntas en cimiento					
	Sección D	3			7,40	22,20
						68,45

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U332.001	m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA					
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA OESTE					
	Trasdós de los muros laterales	1	6,00	2,45	2,73	40,13
		1	6,00	4,05	5,58	135,59
		1	5,00	2,45	2,73	33,44
						209,16
U425.001	m2 GRAVA DE MACHAQUEO					
	SECCIÓN C	1	9,35	7,00	0,58	37,96
		1	7,70	7,00	0,58	31,26
	SECCIÓN D	1	46,60	7,00	0,58	189,20
						258,42
1.4	DRENAJE Y SANEAMIENTO					
1.4.1	RONDA URBANA					
1.4.1.1	DRENAJE LONGITUDINAL					
U413.098	m TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,					
	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO.					
	Colector 1	1	124,53			124,53
	Colector 2	1	65,28			65,28
	Colector 3	1	240,75			240,75
	Colector 4	1	12,38			12,38
	Colector 5	1	65,19			65,19
	Colector 6	1	268,42			268,42
						776,55
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI					
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.					
		2	12,00	1,00		24,00
		3	18,00	1,00		54,00
		5	0,84	1,00		4,20
		5	0,50	1,60		4,00
		1	7,61	130,76		995,08
		3	12,00	1,00		36,00
		3	0,84	1,00		2,52
		3	0,50	1,60		2,40
		1	5,13	68,55		351,66
		9	8,00	1,00		72,00
		1	12,00	1,00		12,00
		10	0,84	1,00		8,40
		10	0,50	1,60		8,00
		1	2,86	252,79		722,98
		1	2,86	66,00		188,76
		1	8,00	1,00		8,00
		1	12,00	1,00		12,00
		2	0,84	1,00		1,68
		2	0,50	1,60		1,60
		1	3,85	13,00		50,05
		2	18,00	1,00		36,00
		2	0,84	1,00		1,68
		2	0,50	1,60		1,60
		1	9,64	63,00		607,32
		9	8,00	1,00		72,00
		9	0,84	1,00		7,56
		9	0,50	1,60		7,20
		1	2,37	281,84		667,96
		11	0,84	1,00		9,24
		11	0,50	9,00		49,50
						4.019,39

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U332.008	m³ RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE					
	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ALBERO MEZCLA 50 % GRANZA, 50 % ALBERO CERNIDO COMPACTADO AL 98 % PM PROCEDENTE DE PRÉSTAMO. INCLUSO CANON DE TRANSPORTE, MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO. TRANSPORTE DE TIERRAS INCLUIDO					
		11	0,04	9,00		3,96
		5	0,04	1,60		0,32
		1	112,94	1,00		112,94
		3	0,04	1,60		0,19
		1	59,20	1,00		59,20
		10	0,04	1,60		0,64
		1	218,33	1,00		218,33
		1	69,11	1,00		69,11
		2	0,04	1,60		0,13
		1	11,23	1,00		11,23
		1	0,04	1,60		0,06
		1	59,12	1,00		59,12
		9	0,04	1,60		0,58
		1	243,43	1,00		243,43
						779,24
U410.050	ud POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y					
	POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR INFERIOR A 2.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.					
		9				9,00
		1				1,00
		9				9,00
						19,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U410.054	ud POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y					
	POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 2.00 < H <= 3.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.					
		2				2,00
		3				3,00
		1				1,00
		1				1,00
						7,00
U410.055	ud POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y					
	POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 3.00 < H <= 4.50 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.					
		3				3,00
		2				2,00
						5,00
U410.056	ud CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.					
		1				1,00
		1				1,00
		1				1,00
						3,00
U410.057	ud RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR					
	RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR 60 CM. TOTALMENTE TERMINADO.					
		8				8,00
						8,00
U332.002	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN					
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		1	865,13	1,00		865,13
		1	283,54	1,00		283,54
		1	471,04	1,00		471,04
		1	105,72	1,00		105,72
		1	37,05	1,00		37,05
		1	538,95	1,00		538,95
		1	386,15	1,00		386,15
						2.687,58
U414.051	m TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA EN					
	TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA ENCOLADA, TOTALMENTE COLOCADA.					
		1	98,65			98,65
		1	8,00			8,00
		1	4,80			4,80
		1	16,00			16,00
		1	1,60			1,60
		1	4,80			4,80
		1	14,40			14,40
						148,25
U413.097	m TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,					
	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=400 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO					
		1	62,86			62,86
						62,86
U411.003	ud IMBORNAL DE REJILLA MODELO EMASESA, DE FABRICA DE					
	IMBORNAL DE REJILLA – PVC MODELO EMASESA, DE DIMENSIONES INTERIORES 0.60 X 0.30 X 1.00 M TOTALMENTE EJECUTADO.					
		11				11,00
		5				5,00
		3				3,00
		10				10,00
		1				1,00
		3				3,00
		9				9,00
	Viaducto	44				44,00
						86,00
U413.502	m CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE					
	CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE COLOCADA.					
		1	124,53			124,53
		1	65,28			65,28
		1	303,61			303,61
		1	12,38			12,38
		1	65,19			65,19
		1	268,42			268,42
						839,41
U400.016	m REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESM					
	REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESMONTE DE 0,5m DE PROFUNDIDAD Y 1,75m DE ANCHURA, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA OESTE					
		1	60,00			60,00
						60,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.5	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS					
1.5.1	SEÑALIZACION					
1.5.1.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
1.5.1.1.1	RONDA URBANA Y ACCESSOS					
U700.101	m2 MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, F					
	MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, FLECHAS, SIMBOLOS, ETC...) REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.					
	M-7.2b	1	114,70		0,29	33,26
	M-7.2.a	1	200,00		0,29	58,00
	M-5.2a	17			0,80	13,60
	M-5.2.b	2			1,18	2,36
	M-6.5	1			1,46	1,46
	M-5.2c	1			4,19	4,19
	M-4a	1	17,00			17,00
						129,87
U700.061	m MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU					
	MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.					
	M-1.7	1	79,13		0,50	39,57
						39,57
U700.001	m MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU					
	MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.					
	M-2.6b	1	395,11			395,11
	M-1.3	662,96776				662,97
						1.058,08
U700.501	m MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO P					
	MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.					
	M-7.8.2	1	4.996,94			4.996,94
						4.996,94
1.5.1.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
1.5.1.2.1	RONDA URBANA Y ACCESOS					
U701.151	ud CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESC					
	CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESCRIPCION (S-800), BAJO SEÑAL, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.					
	S-800	3				3,00
						3,00
U701.123	ud SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RET					
	SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.					
	R-301	10				10,00
	R-101	1				1,00
						11,00
U701.101	ud SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRO					
	SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.					
	R-1	4				4,00
	P-4	3				3,00
						7,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U701.251	ud POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES					
	POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES DE IDENTIFICACIÓN Y ORIENTACION, TOTALMENTE TERMINADA.					
		2				2,00
						2,00
U701.202	m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RET					
	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.					
		7	1,50	0,30		3,15
						3,15
1.5.2	DEFENSAS					
1.5.2.1	REMODELACIÓN DE LA GLORIETA DE LA AVDA. DE LAS RAZAS					
U704.022N	m BARRERA TIPO NEW JERSEY					
	BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, de 2,00x0,80x0,60 m. MEDIDA LA LONGITUD TOTALMENTE TERMINADA					
		1	267,00			267,00
		1	265,00			265,00
						532,00
U704.120	m BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C					
	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO CON BARANDA TIPO PMC2/10a, TOTALMENTE COLOCADA.					
		1	549,00			549,00
						549,00
1.6	DESVÍOS PROVISIONALES					
1.6.1	DESVÍO PROVISIONAL DE LA AVDA. DE LAS RAZAS					
1.6.1.1	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS					
U701.509	ud SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USO					
	SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.					
	TR-500					
	Fase 1	7				7,00
	Fase 2	4				4,00
						11,00
U701.508	ud SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS					
	SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.					
	TP-18					
	Fase 1	9				9,00
	Fase 2	8				8,00
						17,00
U704.103	m BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTAL					
	BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTALMENTE TERMINADA.					
	REPOSICIÓN	1	95,00			95,00
						95,00
U704.501	m BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES					
	BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES USOS, TOTALMENTE COLOCADA.					
		700				700,00
						700,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U703.752	ud CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.					
	CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.					
		36				36,00
						36,00
U703.751	ud BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.					
	BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.					
		13				13,00
						13,00
U703.032	ud PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN A					
	PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADO.					
		8				8,00
						8,00
U701.510	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS					
	SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.					
		4				4,00
						4,00
1.7	ILUMINACIÓN					
1.7.1	LUMINARIAS Y SOPORTES					
U931.050N	ud BÁCULO DE 9 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP					
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.					
		68				68,00
						68,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U931.060N	**ud** BÁCULO DE 9 M Y DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP					
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.					
		4				4,00
						4,00
U931.070N	**ud** COLUMNA DE 6 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP					
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLUMNA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 196 mm Y EN PUNTA 124 mm, CASQUILLO DIÁMETRO 60 mm Y TAPÓN CON PRISIONAROS, CON PORTEZUELA (200 x 150 mm) BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 22X800 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.					
	PROYECTOR	8				8,00
						8,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
LMLEDTVS08	**ud** LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W					
	LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W O SIMILAR INSTALADA SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO, DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE, CON LEDS TEMPERATURA DE COLOR 3000K ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO A SOPORTE,CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO,INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.					
	BÁCULO BRAZO SIMPLE	68	1,00			68,00
	BÁCULO BRAZO DOBLE	4	2,00			8,00
						76,00
PRYLEDS03N	**ud** PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 48 LEDs 500 mAWW 730 74 W// 343252					
	PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 32 LEDs 34,5 W O SIMILAR INSTALADO SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA/SIMÉTRICO, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO,DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO TIPO LIRA CON HERRAJE DE PLETINA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PINTADO S-275-JR CON TORNILLOS M10, CON MARCADO CE, CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO, INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.					
	CALZADA ESTE					
	Paso inferior A4	4				4,00
	CALZADA OESTE					
	Paso inferior A4	4				4,00
						8,00
1.7.2	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
U907.014	**ud** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTEC					
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA TIPO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, CON CERRADURA Y DISPOSITIVO DE VENTILACIÓN INTERIOR, ALOJADA EN NICHO MURAL, CON CARTUCHOS FUSIBLES Y EQUIPO DE MEDIDA, INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.					
	CALZADA ESTE					
		1				1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U907.012	**ud CUADRO DE MANDO CM, COMPUESTO DE: APARELLAJE (PD**					
	CUADRO DE MANDO COMPUESTO DE: APARELLAJE TELEGESTIONADO NORMALIZADO POR EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA GERENCIA DE URBANISMO DE SEVILLA; ENVOLVENTE IP66 (700X460X260): ARMARIO AISLANTE IP66 PUERTA OPACA TAMAÑO 3, CONJUNTO TMAX , H150-TAMAÑOS 2-3, PLACA MONTAJE AISLANTE TAMAÑO 3 Y CIERRE TRIANGULAR. O EQUIVALENTE. INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.					
	CALZADA ESTE					
		2				2,00
						2,00
U907.013	**ud SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR PARA 5 CIRCUITOS**					
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CM-1 DE SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR EN CARRIL DIN PARA 5 CIRCUITOS CON CONTROL POR CIRCUITO INDEPENDIENTE CON CPU, CONTROL DE SOBREINTENSIONES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN, RELÉS DE CORTE, MEDIDOR DE CORRIENTE PARA GENERACIÓN DE ALARMAS, ANALIZADOR DE REDES TRIFÁSICO, MODULO DE CONEXIÓN Y ANTENA , CODE MAIN TRANSMITER, Y TODOS LOS COMPONENTES NECESARIOS PARA SU TELEGESTIÓN Y CONTROL, DE ACUERDO CON LO INDICADO EN EL PPTP.					
	CALZADA ESTE					
		1				1,00
						1,00
U911.304N	**m CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK 1 x 4 x 16 mm2**					
	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK-K Cu CON SECCIÓN 1 x 4 x 16 mm2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO. MEDIDA LA LONGITUD TEÓRICA					
	CIRCUITO 1					
	C1.5- C1.2	1	114,31			114,31
	C1.2	1	117,09			117,09
	CENTRO TRANSFORMACIÓN C1.1	1	328,40			328,40
	C1.1	1	416,86			416,86
	CIRCUITO 3					
	C3.20- C3.1	1	558,93			558,93
		1	47,31			47,31
	CIRCUITO 2					
	CT-C2.1-C2.2	1	383,48			383,48
	C2.9- C2.7	1	64,09			64,09
	C2.7-C2.6	1	41,57			41,57
	C2.6- C2.3	1	96,03			96,03
	C2.3-C2.2.14	1	478,58			478,58
	CIRCUITO 4					
	C4.19-C4.10	1	273,55			273,55
	C4.10-C4.3	1	202,50			202,50
	C4.3-CM2	1	42,73			42,73
		1	66,70			66,70
						3.232,13
U911.407	**ud SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M**					
	SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M. CON CABLE 3(1X25)+(1X25)MM2. INCLUSO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.					
	CALZADA ESTE					
		1				1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U909.015	**m TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO**					
	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.					
	CIRCUITO 1					
	CIRCUITO 2					
	CT- ARQUETA	3			31,35	94,05
		3			25,90	77,70
		4			21,79	87,16
		3			16,59	49,77
		4			25,11	100,44
		3			50,52	151,56
		4			16,27	65,08
		3			104,61	313,83
		2			14,10	28,20
	ARQUETA-C2.1	2			17,01	34,02
		2			5,77	11,54
	C1.5- C1.2	1			114,31	114,31
	C1.2	1			109,32	109,32
		3			7,77	23,31
	C1.1	3			29,37	88,11
		1			32,00	32,00
		1			21,45	21,45
	CIRCUITO 3					
	C3.20- C3.1	1			319,12	319,12
		3			47,31	141,93
	CIRCUITO 2					
	C2.9- C2.7	1			64,09	64,09
	C2.7-C2.6	1			20,21	20,21
		3			10,22	30,66
		2			11,14	22,28
	C2.6- C2.3	2			96,03	192,06
	C2.3 C2.2.14	2			16,22	32,44
		1			66,60	66,60
	CIRCUITO 4					
	C4.19-C4.10	1			62,99	62,99
	C4.10-C4.3	1			202,50	202,50
	C4.3-CM2	1			42,73	42,73
		4			21,70	86,80
						2.686,26
U909.016N	**m TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO**					
	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.					
	ZONA VIADUCTO					
	CIRCUITO 1	2			363,41	726,82
	CIRCUITO 3	2			239,81	479,62
	CIRCUITO 2	2			385,65	771,30
	CIRCUITO 4	2			211,21	422,42
	CIRCUITO 1-3	1			34,49	34,49
	CIRCUITO 2-4	1			32,87	32,87
						2.467,52
U909.100	**m CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME**					
	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.					
	CANALIZACIÓN 90 mm					
	CIRCUITO 1					
	CIRCUITO 2					
	CT- ARQUETA	1			31,35	31,35
		1			25,90	25,90
		1			21,79	21,79
		1			16,59	16,59
		1			25,11	25,11
		1			50,52	50,52
		1			16,27	16,27
		1			104,61	104,61
		1			14,10	14,10
	ARQUETA-C2.1	1			17,01	17,01
		1			5,77	5,77
	C1.5- C1.2	1			114,31	114,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	C1.2	1	109,32			109,32
		1	7,77			7,77
	C1.1	1	29,37			29,37
		1	32,00			32,00
		1	21,45			21,45
	CIRCUITO 3					
	C3.20- C3.1	1	319,12			319,12
		1	47,31			47,31
	CIRCUITO 2					
	C2.9- C2.7	1	64,09			64,09
	C2.7-C2.6	1	20,21			20,21
		1	10,22			10,22
		1	11,14			11,14
	C2.6- C2.3	1	96,03			96,03
	C2.3-C2.2.14	1	16,22			16,22
		1	66,60			66,60
	CIRCUITO 4					
	C4.19-C4.10	1	62,99			62,99
	C4.10-C4.3	1	202,50			202,50
	C4.3-CM2	1	42,73			42,73
		1	21,70			21,70
						1.624,10

LCUTTRVU1X16AM m LÍNEA TIERRA CU UNIPOLAR H07V-K 1x25 MM2 V.A. BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA

LÍNEA DE TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x25 MM2 COLOR VERDE AMARILLO, INSTALADA BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES Y TERMINALES EN PUNTA, RECORTES Y DESPUNTES, APERTURA Y CIERRE DE TAPAS DE ARQUETAS CIEGAS O REGISTRABLES, CONEXIONADO EN BORNE DE PUESTA A TIERRA DE SOPORTE, INTERRUPTOR O RECEPTOR, SEGÚN REBT2002, NORMAS EN/UNE Y PPTP. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA.

	CIRCUITO 1					
	C1.5- C1.2	1	114,31			114,31
	C1.2	1	117,09			117,09
	CENTRO TRANSFORMACIÓN C1.1	1	328,40			328,40
	C1.1	1	416,86			416,86
	CIRCUITO 3					
	C3.20- C3.1	1	558,93			558,93
		1	47,31			47,31
	CIRCUITO 2					
	CT-C2.1-C2.2	1	383,48			383,48
	C2.9- C2.7	1	64,09			64,09
	C2.7-C2.6	1	41,57			41,57
	C2.6- C2.3	1	96,03			96,03
	C2.3-C2.2.14	1	478,58			478,58
	CIRCUITO 4					
	C4.19-C4.10	1	273,55			273,55
	C4.10-C4.3	1	202,50			202,50
	C4.3-CM2	1	42,73			42,73
		1	66,70			66,70
	LINEA EQUIPOTENCIA					
	CIRCUITO 1-3	1	34,49			34,49
	CIRCUITO 2-4	1	32,87			32,87
	CONEXIONES PLACAS	2	22,08			44,16
	CIRCUITO 1	1	22,08			22,08
	CIRCUITO 2	1	22,08			22,08
	CIRCUITO 3	1	24,28			24,28
	CIRCUITO 4	1	9,50			9,50
						3.421,59

1.7.3 OBRA CIVIL

U321.001 m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI

EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.

	CANALIZACIÓN 90 mm					
	CIRCUITO 1					
	CIRCUITO 2					
	CT- ARQUETA	1	31,35	0,50	0,60	9,41
		1	25,90	0,50	0,60	7,77
		1	21,79	0,60	1,00	13,07
		1	16,59	0,50	0,60	4,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		1	25,11	0,60	1,00	15,07
		1	50,52	0,50	0,60	15,16
		1	16,27	0,60	1,00	9,76
		1	104,61	0,50	0,60	31,38
		1	14,10	0,40	0,60	3,38
	ARQUETA-C2.1	1	17,01	0,40	1,00	6,80
		1	5,77	0,40	0,60	1,38
	C1.5- C1.2	1	114,31	0,40	0,60	27,43
	C1.2	1	109,32	0,40	0,60	26,24
		1	7,77	0,50	1,00	3,89
	C1.1	1	29,37	0,50	1,00	14,69
		1	32,00	0,40	0,60	7,68
		1	21,45	0,40	0,60	5,15
	CIRCUITO 3					
	C3.20- C3.1	1	319,12	0,40	0,60	76,59
		1	47,31	0,50	0,60	14,19
	CIRCUITO 2					
	C2.9- C2.7	1	64,09	0,40	0,60	15,38
	C2.7-C2.6	1	20,21	0,40	0,60	4,85
		1	10,22	0,50	0,60	3,07
		1	11,14	0,40	0,60	2,67
	C2.6- C2.3	1	96,03	0,40	0,60	23,05
	C2.3-C2.2.14	1	16,22	0,40	0,60	3,89
		1	66,60	0,40	0,60	15,98
	CIRCUITO 4					
	C4.19-C4.10	1	62,99	0,40	0,60	15,12
	C4.10-C4.3	1	202,50	0,40	0,60	48,60
	C4.3-CM2	1	42,73	0,40	0,60	10,26
		1	21,70	0,60	1,00	13,02
						449,91

U332.008 m³ RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE

RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ALBERO MEZCLA 50 % GRANZA, 50 % ALBERO CERNIDO COMPACTADO AL 98 % PM PROCEDENTE DE PRÉSTAMO.
INCLUSO CANON DE TRANSPORTE, MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.
TRANSPORTE DE TIERRAS INCLUIDO

	CANALIZACIÓN 90 mm					
	CIRCUITO 1					
	CIRCUITO 2					
	CT- ARQUETA	1	31,35	0,50	0,20	3,14
		1	25,90	0,50	0,20	2,59
		1	21,79	0,60	0,50	6,54
		1	16,59	0,50	0,20	1,66
		1	25,11	0,60	0,50	7,53
		1	50,52	0,50	0,20	5,05
		1	16,27	0,60	0,50	4,88
		1	104,61	0,50	0,20	10,46
		1	14,10	0,40	0,20	1,13
	ARQUETA-C2.1	1	17,01	0,40	0,50	3,40
		1	5,77	0,40	0,20	0,46
	C1.5- C1.2	1	114,31	0,40	0,20	9,14
	C1.2	1	109,32	0,40	0,20	8,75
		1	7,77	0,50	0,50	1,94
	C1.1	1	29,37	0,50	0,50	7,34
		1	32,00	0,40	0,20	2,56
		1	21,45	0,40	0,20	1,72
	CIRCUITO 3					
	C3.20- C3.1	1	319,12	0,40	0,20	25,53
		1	47,31	0,50	0,20	4,73
	CIRCUITO 2					
	C2.9- C2.7	1	64,09	0,40	0,20	5,13
	C2.7-C2.6	1	20,21	0,40	0,20	1,62
		1	10,22	0,50	0,20	1,02
		1	11,14	0,40	0,20	0,89
	C2.6- C2.3	1	96,03	0,40	0,20	7,68
	C2.3-C2.2.14	1	16,22	0,40	0,20	1,30
		1	66,60	0,40	0,20	5,33
	CIRCUITO 4					
	C4.19-C4.10	1	62,99	0,40	0,20	5,04
	C4.10-C4.3	1	202,50	0,40	0,20	16,20
	C4.3-CM2	1	42,73	0,40	0,20	3,42
		1	21,70	0,60	0,50	6,51
						162,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U915.021	**ud CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO D**					
	CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO DE MANDO, CON PASO DE CANALIZACIONES EN 6 TUBOS DE DIAMETRO 125 mm Y PERNOS DE ANCLAJE, TOTALMENTE INSTALADA.					
	CALZADA ESTE					
	CM-1	1				1,00
	CM-2	1				1,00
						2,00
U915.022	**ud** BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA BÁCULO					
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 120 X 120 X 120 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.					
	REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.					
	INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.					
	MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA					
	BÁCULOS SIMPLES	68				68,00
	BÁCULOS DOBLES	4				4,00
	DEDUCIR BÁCULO VIADUCTO	-40				-40,00
						32,00
U915.023N	**ud** BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA COLUMNA					
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 90 X 90 X 90 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.					
	REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.					
	INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.					
	MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA					
	BÁCULOS PROYECTOR	8				8,00
						8,00
TTPICAA	**ud** PICA DE PUESTA A TIERRA DE ACERO COBREADO 300 MICRAS DIAM.14MM LONG. 2000MM CON LÍNEA DE ENLACE Cu H07V-K1X35mm2					
	TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DIÁMETRO 14.6 MM LONGITUD 2000MM 300 MICRAS HINCADA VERTICALMENTE EN EL TERRENO AL MENOS 0.5 M DE PROFUNDIDAD MEDIDO DESDE EL BORDE SUPERIOR,CON LÍNEA DE ENLACE A TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x35 MM2 COLOR VERDE AMARILLO UNIDA A LA PICA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA Y UNIDA AL BORNE DE PUESTA A TIERRA DEL SOPORTE MEDIANTE TERMINAL CERRADO Y TORNILLO DE LATÓN M6 CON ARANDELAS PLANAS, GROWER Y TUERCAS DE LATÓN CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL COJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA.					
	BÁCULOS SIMPLES	68				68,00
	BÁCULOS DOBLES	4				4,00
	BÁCULOS PROYECTOR	8				8,00
	DEDUCIR BÁCULO VIADUCTO	-40				-40,00
						40,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U915.010	**ud ARQUETA REGISTRO 45X45 CM**					
	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.					
	DERIVACION	5				5,00
						5,00
U915.011	**ud ARQUETA REGISTRO 65X65 CM**					
	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.					
		18				18,00
						18,00
U610.00525	**m³** HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.					
	HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.					
	CANALIZACIÓN 90 mm					
	CIRCUITO 1					
	CIRCUITO 2					
	CT- ARQUETA	1	31,35	0,50	0,30	4,70
		1	25,90	0,50	0,30	3,89
		1	21,79	0,60	0,30	3,92
		1	16,59	0,50	0,30	2,49
		1	25,11	0,60	0,30	4,52
		1	50,52	0,50	0,30	7,58
		1	16,27	0,60	0,30	2,93
		1	104,61	0,50	0,30	15,69
		1	14,10	0,40	0,30	1,69
	ARQUETA-C2.1	1	17,01	0,40	0,30	2,04
		1	5,77	0,40	0,30	0,69
	C1.5- C1.2	1	114,31	0,40	0,30	13,72
	C1.2	1	109,32	0,40	0,30	13,12
		1	7,77	0,50	0,30	1,17
	C1.1	1	29,37	0,50	0,30	4,41
		1	32,00	0,40	0,30	3,84
		1	21,45	0,40	0,30	2,57
	CIRCUITO 3					
	C3.20- C3.1	1	319,12	0,40	0,30	38,29
		1	47,31	0,50	0,30	7,10
	CIRCUITO 2					
	C2.9- C2.7	1	64,09	0,40	0,30	7,69
	C2.7-C2.6	1	20,21	0,40	0,30	2,43
		1	10,22	0,50	0,30	1,53
		1	11,14	0,40	0,30	1,34
	C2.6- C2.3	1	96,03	0,40	0,30	11,52
	C2.3-C2.2.14	1	16,22	0,40	0,30	1,95
		1	66,60	0,40	0,30	7,99
	CIRCUITO 4					
	C4.19-C4.10	1	62,99	0,40	0,30	7,56
	C4.10-C4.3	1	202,50	0,40	0,30	24,30
	C4.3-CM2	1	42,73	0,40	0,30	5,13
		1	21,70	0,60	0,30	3,91
						209,71

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U610.00525N	m³ HORMIGÓN ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA					
	HORMIGON ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA. ARMADURA # DIÁMETRO 8 A 10 CM. INCLUSO MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS. ELEMENTOS DE ATADO Y TODOS LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO					
	ZONA VIADUCTO					
	CIRCUITO 1	1	363,41	0,50	0,11	19,99
	CIRCUITO 3	1	239,81	0,50	0,11	13,19
	CIRCUITO 2	1	385,65	0,50	0,11	21,21
	CIRCUITO 4	1	211,21	0,50	0,11	11,62
	CIRCUITO 1-3	1	34,49	0,50	0,11	1,90
	CIRCUITO 2-4	1	32,87	0,50	0,11	1,81
						69,72
1.7.3.1N	ud PLACA PARA PUESTA A TIERRA					
	TOMA DE TIERRA FORMADA POR UN POZO DE 2 M. DE PROFUNDIDAD EN CUYO INTERIOR SE INSTALAN VERTICALMENTE DOS PLACAS DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000X500X2 MM, UNIDAS ENTRE SÍ MEDIANTE CABLE HO 7V-K Cu 1x35 MM2 V/A ELECTROSOLDADO. UNIDAS A PLETINAS CONDUCTORA DE COBRE ESTAÑADO, CONECTADA A PUENTE PARA COMPROBACIÓN, DENTRO DE UNA ARQUETA DE REGISTRO. DESDE EL BORNE DE UNIÓN AL BORDE DE TIERRA DEL PRIMER SOPORTE CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL COJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA SOBRE TERRENO CON SALES MEJORADAS DE LA CONDUCTIVIDAD.					
		4				4,00
						4,00

1.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS

1.8.2 CONDUCCIONES DE SERVICIOS PÚBLICOS

1.8.2.1 INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U821.001	ud ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGUL					
	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 80x80x82 CM DE DIMENSIONES INTERIORES, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIALES DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	22				22,00
						22,00
U821.002	ud ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓR					
	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, COMPUESTA DE CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, TOTALMENTE INSTALADA.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	17				17,00
						17,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U821.003	m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE					
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	1	126,00			126,00
		1	213,00			213,00
						339,00
U821.004	m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE					
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	1	17,00			17,00
		1	17,00			17,00
						34,00
U821.005	m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE					
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO EN ESTRUCTURA COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES Y MALLAZO DE DIÁMETRO DE 8 A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	1	627,00			627,00
						627,00

1.8.2.2 INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U822.001	ud ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN.					
	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 105x85x102 CM DE DIMENSIONES INTERIORES CON CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON PRODUCTOS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	19				19,00
						19,00
U822.002	ud ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELE					
	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, COMPUESTA DE UN CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, TOTALMENTE INSTALADA.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	14				14,00
						14,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U822.003	m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC					
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	1	234,00			234,00
		1	205,00			205,00
						439,00
U822.004	m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC					
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	1	21,00			21,00
		1	24,00			24,00
						45,00
U822.005	m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC					
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN EN ESTRUCTURA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, Y MALLAZO DE 8 MM DE DIÁMETRO A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares	1	630,00			630,00
						630,00

1.8.2.3 CCTV

U215.030	ud ARMARIO ELECTRICO PARA ALIMENTACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO					
	Armario eléctrico con su correspondiente conexión y acometida eléctrica, para la alimentación del armario de control semaforico. Medida la unidad ejecutada y funcionando.					
	Inicio de tramo	1				1,00
	Final de tramo	1				1,00
						2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U215.020	ud ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO					
	CentralbasadaenPCindustrialenformato19",concapacidadde comunicarconreguladores(Multiprotocolo).					
	ConectividadconCentrodeControl:Ethernet/GPRS/UMTS,Líneaserie,RadioModem.					
	Conectividadlocal:líneaserieparalaconexióndeunordenadorportátilconprogramadeconfiguración,hasta40equipos(reguladores/subreguladores).					
	Conexiónconreguladores:LíneasRS/232,RS/485,RS/422,Ethernet/GPRS/UMTS,RadioModem.					
	Modosdefuncionamiento:Autónoma(crucesautónomososeleccióndeplanes,Centralizada.					
	Incluida unidad de medida de intensidad del tráfico.					
	Montadaenarmariodechapadeacerogalvanizadodedobleparedprotegidadelacorrosiónmediantepinturaepoxi,secadaalhorno.					
	Medida la unidad ejecutada y funcionando.					
	Inicio de tramo	1				1,00
	Final de tramo	1				1,00
						2,00
U215.001	ud CÁMARA CCTV MOTORIZADA PARA CONTROL DE TRAFICO					
	Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66. Resistente a impactos IK10 - Compresión H.265. IVA. Alimentación PoE+ (IEEE 802.3at) o 24Vca. ONVIF Profile S - Intelligent Video Analiytics (IVA) de serie e Intelligent Tracking y detección de objetos incluso cuando el AD se está moviendo. - Con el Video Content Analytics (VCA) incorporado, la cámara refuerza el concepto de inteligencia, donde los dispositivos de borde se vuelven cada vez más inteligentes. - Tecnología Starlight con excelente rendimiento con poca luz y alto rango dinámico de 120 dB para ver detalles en condiciones de luz difíciles. - Estabilización de imágenes, la cámara incorpora un algoritmo Image Stabilization. Sensor: 1/2.8 in. CMOS. Resolución: 1944 x 1212 (2,35 MP). Lentes: 30x Zoom motorizado, 4,3 mm a 129 mm, F1.6 a F4.7. Zoom digital: 10x. Sensibilidad (3100K, reflectivity 89%, 1/30, F1.6, 30 IRE): color 0.0077 lx, blanco y negro 0.0008 lx. Intelligent Dynamic Noise Reduction. Compresión: H.265, H.264, M-JPEG. Streaming: 4 flujos: 2 flujos configurables en H.264 o H.265, 1 flujo I-frames-only basado en el primer flujo, 1 flujo M-JPEG. 1080p: 30fps. 720p: 60fps. Temperatura de funcionamiento: -40 to +55 °C 3 años de garantía incluidas las partes móviles" Medida la unidad ejecutada y funcionando					
	Inicio de tramo	1				1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Final de tramo	1				1,00
						2,00
U215.010	ud BÁCULO DE 10 METROS					
	Baculo de 4 mm de espesor en acero galvanizado con 60 mm en punta. Con 10 m de altura.					
	Incluye suministro de pernos de anclaje para cimentación.					
	Inicio de tramo	1				1,00
	Final de tramo	1				1,00
						2,00
U216.001	m FIBRA OPTICA MULTIMODO					
	Manguera de fibra óptica Multimodo OM4 50/125 de 6 hilos con dieléctrico.					
		1	1.000,00			1.000,00
						1.000,00
IOS020	ud PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA					
	INICIO DE TRAMO	1				1,00
	FIN DE TRAMO	1				1,00
						2,00
1.8.3	VALLA ANTIVANDÁLICAS					
U830.001	m VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA					
	VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA.					
	CALZADA ESTE	1	260,64			260,64
						260,64
1.8.4	VALLA PEATONAL					
U840.001	m VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE I					
	VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE INSTALADA.					
			2.514,00			2.514,00
						2.514,00
1.9	TRATAMIENTO DE MARGENES					
U986.034	ud SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIU					
	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIUM DE 20-22 CM DE PERÍMETRO DE TRONCO A 1 M DEL CUELLO, SUMINISTRADO EN CONTENEDOR, I/PP. DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETO Y TERMINADO.					
	Base muro derecho	30				30,00
	Base muro izquierdo	25				25,00
	CALZADA OESTE					
	Base muro derecho	30				30,00
	Base muro izquierdo	25				25,00
						110,00
U986.036	ud SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A					
	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A 50 CM DE ALTURA, EN CONTENEDOR C-14, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 50 CM DE PROFUNDIDAD, ADITIVOS, ABONO, RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA.					
	Base muro derecho	148				148,00
	Base muro izquierdo	127				127,00
	CALZADA OESTE					
	Base muro derecho	148				148,00
	Base muro izquierdo	127				127,00
						550,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.10	SERVICIOS AFECTADOS					
1.10.1	LINEAS ELECTRICAS					
1.10.1.1	S.A. 021					
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI					
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00	0,55	1,40	180,95
						180,95
U332.001	m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA					
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta de hinca margen izquierda	1	10,10	5,30	4,50	240,89
						240,89
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00	0,55	0,60	77,55
						77,55
U909.100	m CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME					
	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00			235,00
						235,00
U600.001	kg ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIO					
	ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
	Armadura Exterior Base	11	2,30	1,58		39,97
	Armadura Interior Base	11	2,20	1,58		38,24
	Armadura Exterior Pared Lateral	40	4,15	0,89		147,74
	Armadura Interior Pared Lateral	40	4,05	0,89		144,18
	Armadura Exterior Tapa	40	1,90	0,89		67,64
	Armadura Interior Tapa	40	1,80	0,89		64,08
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
	Armadura Exterior Base	11	2,30	1,58		39,97
	Armadura Interior Base	11	2,20	1,58		38,24
	Armadura Exterior Pared Lateral	40	4,15	0,89		147,74
	Armadura Interior Pared Lateral	40	4,05	0,89		144,18
	Armadura Exterior Tapa	40	1,90	0,89		67,64
	Armadura Interior Tapa	40	1,80	0,89		64,08
	Arqueta de hinca margen izquierda					
	En losa de cimentación					
	En dirección x					
	A superior	27	10,10	1,58		430,87
	A inferior	27	10,10	1,58		430,87
	En dirección y					
	A superior	51	5,30	1,58		427,07
	A inferior	51	5,30	1,58		427,07
	En paredes laterales					
	Pared 1					
	En dirección x					
	A superior	21	3,70	1,58		122,77
	A inferior	21	3,70	1,58		122,77
	En dirección z					
	A superior	19	4,10	1,58		123,08
	A inferior	19	4,10	1,58		123,08
	Pared 2					
	En dirección x					
	A superior	51	0,40	1,58		32,23
	A inferior	51	0,40	1,58		32,23
	En dirección z					
	A superior	2	10,10	1,58		31,92

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	A inferior	2	10,10		1,58	31,92
	Pared 3					
	En dirección x					
	A superior	21	0,40		1,58	13,27
	A inferior	21	0,40		1,58	13,27
	En dirección z					
	A superior	2	4,10		1,58	12,96
	A inferior	2	4,10		1,58	12,96
	Pared 4					
	En dirección x					
	A superior	51	0,40		1,58	32,23
	A inferior	51	0,40		1,58	32,23
	En dirección z					
	A superior	2	10,10		1,58	31,92
	A inferior	2	10,10		1,58	31,92
						3.520,34
U610.013	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**					
	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
		1	2,00	2,00	0,30	1,20
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
		1	2,00	2,00	0,30	1,20
						2,40
U610.001	**m3 HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVEL**					
	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
	Base HM-10	1	2,40	2,40	0,10	0,58
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
	Base HM-10	1	2,40	2,40	0,10	0,58
	Arqueta de hinca margen izquierda					
	Base HM-10	1	10,70	5,10	0,10	5,46
						6,62
U410.101	**ud PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALM**					
	PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALMENTE COLOCADO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
		13				13,00
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
		13				13,00
	Arqueta de hinca margen izquierda					
		14				14,00
						40,00
U410.150	**ud TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CE**					
	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CERCO, TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
		1				1,00
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
		1				1,00
						2,00
U691.005	**m JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 m**					
	JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 mm DE ANCHO, TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
		1	6,80			6,80
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
		1	6,80			6,80
						13,60
U610.010	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.**					
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
	Paredes de Arqueta	4	3,65	1,80	0,20	5,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Tapa de Arqueta	1	1,80	1,80	0,15	0,49
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
	Paredes de Arqueta	4	3,65	1,80	0,20	5,26
	Tapa de Arqueta	1	1,80	1,80	0,15	0,49
						11,50
U610.024	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**					
	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta de hinca margen izquierda					
	En losa de cimentación	1	10,10	4,50	0,40	18,18
						18,18
U610.025	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.**					
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta de Hinca margen izquierda					
	En paredes laterales					
		1	3,70	1,20	4,10	18,20
		1	3,70	0,40	4,10	6,07
		2	0,40	10,10	4,10	33,13
						57,40
U680.002	**m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESE**					
	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESENCOFRADO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
		1		1,89	0,15	0,28
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
		1		1,89	0,15	0,28
						0,56
U680.071	**m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,**					
	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
	Encofrado Base Arqueta Laterales Exterior	4	2,00		0,30	2,40
	Encofrado Paramentos Laterales Arqueta Exterior	4	3,65		1,80	26,28
	Encofrado Exterior Tapa Arqueta Laterales Exterior	4	1,80		0,15	1,08
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
	Encofrado Base Arqueta Laterales Exterior	4	2,00		0,30	2,40
	Encofrado Paramentos Laterales Arqueta Exterior	4	3,65		1,80	26,28
	Encofrado Exterior Tapa Arqueta Laterales Exterior	4	1,80		0,15	1,08
	Arqueta de hinca margen izquierda					
	Encofrado Base Arqueta Laterales Exterior	2	4,50		0,40	3,60
		2	10,10		0,40	8,08
	Encofrado Paramentos Laterales Exterior	2	4,50		4,10	36,90
		2	10,10		4,10	82,82
	Arqueta de hinca margen izquierda					
	Encofrado Paramentos Laterales Interior	2	2,90		4,10	23,78
		2	8,50		4,10	69,70
						284,40
U915.020	**ud ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D**					
	ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL S/NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO EXCAVACIÓN, DEMOLICIÓN SOLERA EXISTENTE Y REPOSICIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IEP-6 Y REBT, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA					
						6,00
U301.061	**m3 DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIG**					
	DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIGON, CARGA Y TRANSPORTE A VERTERDERO					
	CALZADA ESTE					
	En Arqueta de Hinca Margen Izquierdo					
	Losa de Cimentacion	1	10,10	4,50	0,40	18,18

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Muro de Reacción	1	3,70	1,20	4,10	18,20
	Pared de Ataque	1	3,70	0,40	4,10	6,07
	Pared Lateral	2	0,40	10,10	4,10	33,13
						75,58
U911.310	m CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,					
	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RV-0.6/1 KV DE 1X6 MM2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	271,00			271,00
						271,00
U301.010	ud CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION,					
	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LINEA ELECTRICA DE M.T. EXISTENTE					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1			3,00	3,00
						3,00
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA					
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00	0,55	0,80	103,40
						103,40
U413.406	m TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PAR					
	TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PARA SOLDAR EN HINCA DE DN 1200 mm, TOTALMENTE COLOCADO.					
	CALZADA ESTE					
	S.A. 021	1	17,00			17,00
						17,00
U673.005	m2 HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUP					
	HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUPERABLES DE ACERO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 7M					
	CALZADA ESTE					
	En Arqueta Tipo B margen derecha	4		4,00	7,00	112,00
	En Arqueta Tipo B margen izquierda	4		4,00	7,00	112,00
	En Arqueta de hinca margen izquierda					
	Lado Mayor	2		7,50	7,00	105,00
	Lado Menor	2		12,30	7,00	172,20
						501,20
U909.014	m TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm					
	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	4	271,00			1.084,00
						1.084,00
U332.002	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN					
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
	Relleno Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60
	A descontar huecos	-1	1,80	1,80	4,10	-13,28
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
	Relleno Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60
	A descontar huecos	-1	1,80	1,80	4,10	-13,28
	Arqueta de hinca margen izquierda					
		1	12,30	7,50	4,50	415,13
	A desconta	-1	10,10	5,30	4,50	-240,89
						278,88

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U931.100	ud APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m D					
	APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg DE FUERZA EN PUNTA, CON CRUCETAS AL TRESBOLILLO, CADENAS DE AISLADORES Y HERRAJES SEGUN PLIEGO Y 2,4 m DE SEPARACION ENTRE CONDUCTORES, INCLUSO TORNILLERIA, ARMADO, IZADO, TOMA DE TIERRA Y PLACA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE INSTALADA					
	CALZADA ESTE					
		1				1,00
						1,00
U826.001	m HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM					
	HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM , DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA, HINCADA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ROCA POR CUALQUIER PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN Y , COLOCACIÓN,GUIADA MEDIANTE LÁSER, INCLUSO P.P. DE JUNTAS, PEQUEÑO MATERIAL, POZOS DE ATAQUE Y DE SALIDA , MACIZOS DE ANCLAJE, ARRASTRE Y EXTRACCIÓN DE SOBRANTES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDOS.					
	CALZADA ESTE					
		1	17,00			17,00
						17,00
U321.002	m3 EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU					
	EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.					
	CALZADA ESTE					
	Arqueta Tipo B margen derecha					
	Excavación Losa Base	1	4,00	4,00	0,10	1,60
	Excavación Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60
	Arqueta Tipo B margen izquierda					
	Excavación Losa Base	1	2,40	2,40	0,10	0,58
	Excavación Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60
	Arqueta de hinca margen izquierda					
	Excavación Losa Base	1	12,30	7,50	0,10	9,23
	Excavación Arqueta Hinca	1	12,30	7,50	4,50	415,13
						557,74
1.10.1.2	S.A. 022					
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI					
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00	0,55	1,40	308,00
						308,00
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00	0,55	0,60	132,00
						132,00
U909.100	m CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME					
	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00			400,00
						400,00
U301.041	m3 DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA					
	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	337,00	0,55	0,25	46,34
						46,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA					
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00	0,55	0,80	176,00
						176,00
U911.310	m CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,					
	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RV-0.6/1 KV DE 1X6 MM2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO.					
	CALZADA ESTE					
	S.A. 022	2	400,00			800,00
						800,00
U909.014	m TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm					
	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	S.A. 022	4	400,00			1.600,00
						1.600,00
U915.020	ud ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D					
	ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL S/NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO EXCAVACIÓN, DEMOLICIÓN SOLERA EXISTENTE Y REPOSICIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IEP-6 Y REBT, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	10				10,00
						10,00
1.10.1.3	S.A. 024					
U301.012	ud CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA					
	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE A.T. EXISTENTE					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 024	1			2,00	2,00
						2,00
U950.001	ud PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA					
	PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA DE AT SITUADA EN EL P.K. 0+900, INCLUIDA LA INSTALACION DE DOS APOYOS METALICOS CON AMARRES DE SEGURIDAD REFORZADA PARA UNA LINEA ELECTRICA DE DOBLE CIRCUITO Y TENSION DE 66 Kv, TENDIDO DE CONDUCTORES Y PP DE AISLADORES, HERRAJES, TORNILLERIA, CIMENTACION , ARMADO E IZADO, CABLES CONDUCTORES Y CONEXION A LA RED EXISTENTE, PRUEBAS, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA, TOTALMENTE EJECUTADO Y RECIBIDA LA INSTALACIÓN POR LA COMPAÑIA PROPETARIA O GESTORA DE LA MISMA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 024	1			1,00	1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.10.2	LINEAS TELEFONICAS					
1.10.2.1	S.A. 055					
U301.041	m3 DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA					
	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1	5,00	0,60	0,25	0,75
						0,75
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.					
	CALZADA ESTE					
	S.A. 055					
	Macizado Telefonia y F.O.	1	43,00	0,60	0,60	15,48
	Macizado F.O.	1	10,00	0,40	0,33	1,32
						16,80
U975.050	ud ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO					
	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO D, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1			1,00	1,00
						1,00
U975.060	ud ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO					
	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO H, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1			1,00	1,00
						1.00
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI					
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.					
	CALZADA ESTE					
	S.A. 055					
	Zanja Telelefonia y FO	1	43,00	0,60	1,40	36,12
	Zanja FO	1	10,00	0,40	1,13	4,52
						40,64
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA					
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.					
	CALZADA ESTE					
	S.A. 055					
	Relleno Zanja Telefonia y FO	1	43,00	0,60	0,80	20,64
	Relleno Zanja FO	1	10,00	0,40	0,80	3,20
						23,84
U909.009	m TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO					
	TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	6	43,00			258,00
						258,00

MEDICIONES

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
U909.013	**m TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO**					
	TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.					
	CALZADA ESTE					
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1	48,00			48,00
						48,00
1.10.3	**ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS**					
1.10.3.1	**S.A. 004**					
U410.058	**ud RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU**					
	RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU MARCO, LIMPIEZA, MONTAJE, MATERIALES, TODO INCLUIDO.					
	CALZADA ESTE					
	Según mediciones auxiliares:					
	- S.A. 004	1			8,00	8,00
						8,00
1.11	**VARIOS**					
1.11.1	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS**					
U998.001	**ud LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**					
	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.					
	CALZADA ESTE					
		1				1,00
						1,00
U998.002	**ud LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**					
	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.					
	CALZADA OESTE					
		1				1,00
						1,00
1.12	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**					
1.12.1	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**					
UE999.001	**ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**					
	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL					
	CALZADA ESTE					
		1				1,00
						1,00
UE999.002	**ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**					
	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL					
	CALZADA OESTE					
		1				1,00
						1,00

2 CUADRO DE PRECIOS

2.1 Cuadro de precios Nº1

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
1.7.3.1N	ud	PLACA PARA PUESTA A TIERRA	910,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIEZ EUROS	
A02A030		MORTERO CEMENTO 1/1	68,65
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
A02A080		MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	36,38
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
BOTONES		SOLERÍA ABOTONADA	7,96
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
G01110000	ud	PARTIDA ALZADA PARA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN EN OBRA	72.562,53
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
GE2000		PARTIDA ALZADA EN PROTECCIÓN DEL OVOIDE	31.800,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS EUROS	
IOS020	ud	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA	43,06
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
LCUTTRVU1X16AN	m	LÍNEA TIERRA CU UNIPOLAR H07V-K 1x25 MM2 V.A. BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA	2,68
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
LMLEDTVS08	ud	LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W	942,27
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
M02.03.06	ud	Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66	3.982,76
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
M08RB010		Bandeja vibrante de 170 kg	1,31
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
MIOS020		PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA	22,86
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
O01OA090		Cuadrilla A	20,17
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
P01AA020		Arena de río 0/6 mm	8,85
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PRYLEDS03N	ud	PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 48 LEDs 500 mAWW 730 74 W// 343252	788,26
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
TTPICAA	ud	PICA DE PUESTA A TIERRA DE ACERO COBREADO 300 MICRAS DIAM.14MM LONG. 2000MM CON LÍNEA DE ENLACE Cu H07V-K1X35mm2	31,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U215.001	ud	CÁMARA CCTV MOTORIZADA PARA CONTROL DE TRAFICO	4.292,56

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U215.010	ud	BÁCULO DE 10 METROS	543,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U215.020	ud	ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO	13.433,52
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U215.030	ud	ARMARIO ELECTRICO PARA ALIMENTACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO	223,74
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U216.001	m	FIBRA OPTICA MULTIMODO	1,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U30.7101.1	m²	SOLADO DE BALDOSAS DE BOTONES	15,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U301.010	ud	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION,	326,97
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U301.012	ud	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA	923,65
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U301.041	m3	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA	14,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U301.061	m3	DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIG	144,28
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
U320.001	m3	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C	5,42
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U320.003	m3	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C	1,55
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U321.001	m³	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI	10,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS	
U321.002	m3	EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU	2,51
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
U321.012	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,61
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
U330.113	m3	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN	11,70
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
U330.114	m3	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN	0,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U331.001	m3	EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN	14,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U332.001	m3	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA	3,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U332.002	m3	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN	14,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U332.003	m3	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA	14,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U332.008	m³	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE	17,89
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U339.001	ud	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO	189,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U339.002	ud	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCU	1.114,26
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CATORCE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
U339.003	ud	CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE R	201,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U339.004	ud	CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTAC	2.252,60
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
U339.005	ud	INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUID	1.282,92
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U340.011	m3	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ	12,94
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U400.016	m	REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESM	26,93
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U410.050	ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y	742,43
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U410.054	ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y	830,64
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U410.055	ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y	1.132,33
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
U410.056	ud	CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.	122,75
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U410.057	ud	RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR	110,54
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U410.058	ud	RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU	541,91
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U410.101	ud	PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALM	10,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U410.150	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CE	170,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U411.002	ud	SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLER	86,93
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U411.003	ud	IMBORNAL DE REJILLA MODELO EMASESA, DE FABRICA DE	124,10
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
U413.097	m	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,	33,96

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U413.098	m	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,	23,45
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U413.406	m	TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PAR	30,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U413.502	m	CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE	0,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U414.011	m	DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU	17,19
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
U414.051	m	TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA EN	6,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U422.001	m2	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120	2,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U422.003	m2	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200	2,94
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U423.001	m2	NAPA DRENANTE, COLOCADA	12,89
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U425.001	m2	GRAVA DE MACHAQUEO	1,23
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U426.100	m	DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO IN	2,80
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U510.001	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA	16,65
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U530.001	t	EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP	418,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U531.001	t	EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD	418,87
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U542.001	t	BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM	466,40
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
U542.101	t	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA	17,57
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U542.201	t	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA	18,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U542.202	t	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA	18,11
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
U542.501	t	CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.	52,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U570.004	m	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1	6,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U570.006	m	PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x	6,29
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U570.007	m	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME	32,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U570.008	m	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALME	23,57
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U580.100	m2	PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR	14,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U600.001	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIO	1,29
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U600.008	kg	ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PAR	3,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS	
U600.009	kg	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA	1,43
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U600.010	kg	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC	1,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U610.001	m3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVEL	56,91
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U610.002	m3	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.	60,02
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS	
U610.005	m3	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.	72,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U610.00525	m³	HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.	72,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U610.00525N	m³	HORMIGÓN ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA	100,20
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U610.010	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.	87,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U610.013	m3	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS	82,56
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U610.015	m3	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.	79,60
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
U610.024	m3	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS	85,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U610.025	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.	89,65
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U610.026	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTEL	91,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U611.000	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	57,01
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U611.001	m3	MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.	139,95
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U614.023	m	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ART	2.099,36
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U617.014	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE	87,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U640.110	kg	ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERF	1,86
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U660.002	m2	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMA	113,95
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U660.006	m2	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA	56,49
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U660.007	m2	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA	66,77
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U671.015	ud	ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.	89,39
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U671.016	m	PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON	329,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U673.005	m2	HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUP	173,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U675.001	ud	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INC	473,71
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
U675.002	ud	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INC	732,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U678.001	m	MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO	164,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U680.001	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE	34,07
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U680.002	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESE	41,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
U680.006	m2	ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c	5,07
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U680.071	m2	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,	23,43
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U690.001	m2	PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TO	4,46
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U690.012	m2	IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.	19,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U691.005	m	JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 m	18,30

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U691.008	m	SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALME	11,22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
U692.032	l	MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO	36,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
U694.019	m	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO	1.263,48
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U694.021	m	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO	962,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U695.001	ud	CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEB	433,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
U695.014	ud	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓ	1.500,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS	
U695.021	ud	EQUIPO DE ENSAYO/DIA.	1.627,74
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U700.001	m	MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU	0,55
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U700.061	m	MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU	1,07
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U700.101	m2	MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, F	14,42
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U700.501	m	MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO P	0,56
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U701.101	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRO	143,50
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U701.123	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RET	139,28
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
U701.151	ud	CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESC	34,59
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U701.202	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RET	139,02
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
U701.251	ud	POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES	277,79
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U701.508	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS	159,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U701.509	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USO	141,79
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U701.510	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS	184,37
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
U703.032	ud	PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN A	200,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U703.751	ud	BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.	8,91
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U703.752	ud	CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.	7,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U704.022N	m	BARRERA TIPO NEW JERSEY	71,92
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U704.103	m	BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTAL	74,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U704.120	m	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C	154,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U704.501	m	BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES	10,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U821.001	ud	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGUL	478,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U821.002	ud	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓR	184,97
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U821.003	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE	22,87
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U821.004	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE	22,87
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U821.005	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE	22,45
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U822.001	ud	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN,	594,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U822.002	ud	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELE	214,36
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U822.003	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC	58,17
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
U822.004	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC	58,17
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
U822.005	m	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC	29,77
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U826.001	m	HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM	1.505,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCO EUROS	
U830.001	m	VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA	29,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U840.001	m	VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE I	73,82

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U907.012	ud	CUADRO DE MANDO CM, COMPUESTO DE: APARELLAJE (PD	1.173,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS	
U907.013	ud	SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR PARA 5 CIRCUITOS	9.134,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS	
U907.014	ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTEC	325,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	
U909.009	m	TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO	8,31
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
U909.013	m	TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO	10,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U909.014	m	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm	5,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
U909.015	m	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO	2,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U909.016N	m	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO	2,40
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
U909.100	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME	0,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U911.304N	m	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK 1 x 4 x 16 mm2	4,83
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U911.310	m	CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,	42,97
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U911.407	ud	SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M	755,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS	
U915.010	ud	ARQUETA REGISTRO 45X45 CM	348,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U915.011	ud	ARQUETA REGISTRO 65X65 CM	348,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U915.020	ud	ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D	485,51
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
U915.021	ud	CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO D	80,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U915.022	ud	BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA BÁCULO	71,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
U915.023N	ud	BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA COLUMNA	60,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS	
U931.050N	ud	BÁCULO DE 9 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP	718,42

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U931.060N	ud	BÁCULO DE 9 M Y DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP	787,32
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
U931.070N	ud	COLUMNA DE 6 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP	599,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS	
U931.100	ud	APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m D	1.607,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
U950.001	ud	PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA	27.580,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS	
U975.050	ud	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO	683,83
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U975.060	ud	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO	346,94
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U986.034	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIU	95,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U986.036	ud	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A	8,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U998.001	ud	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	21.100,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN MIL CIEN EUROS	
U998.002	ud	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.	30.000,00
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS	
UE999.001	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	71.346,35
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UE999.002	ud	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	92.954,56
		Sin descomposición	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

2.2 Cuadro de precios Nº2

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.7.3.1N		**ud**	PLACA PARA PUESTA A TIERRA			
			TOMA DE TIERRA FORMADA POR UN POZO DE 2 M. DE PROFUNDIDAD EN CUYO INTERIOR SE INSTALAN VERTICALMENTE DOS PLACAS DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000X500X2 MM, UNIDAS ENTRE SÍ MEDIANTE CABLE HO 7V-K Cu 1x35 MM2 V/A ELECTROSOLDADO. UNIDAS A PLETINAS CONDUCTORA DE COBRE ESTAÑADO, CONECTADA A PUENTE PARA COMPROBACIÓN, DENTRO DE UNA ARQUETA DE REGISTRO. DESDE EL BORNE DE UNIÓN AL BORDE DE TIERRA DEL PRIMER SOPORTE CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL COJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA SOBRE TERRENO CON SALES MEJORADAS DE LA CONDUCTIVIDAD.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**910,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIEZ EUROS			
A02A030			**MORTERO CEMENTO 1/1**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68,65**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
A02A080			**MORTERO CEMENTO 1/6 M-40**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,38**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
BOTONES			**SOLERÍA ABOTONADA**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,96**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
G01110000		**ud**	**PARTIDA ALZADA PARA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN EN OBRA**			
			Partida alzada para campaña de investigación complementaria de ejecución en obra para estudio de cimentación de estructuras.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72.562,53**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
GE2000			**PARTIDA ALZADA EN PROTECCIÓN DEL OVOIDE**			
			PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LOSA PROTECCIÓN DEL OVOIDE, INCLUYENDO TRES SECCIONES EXTERIORES CON LÍNEA DE ASIENTO Y CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL A DOS ALTURAS EN CIMIENTO SOBRE LA GENERATRIZ DEL OVOIDE ASÍ COMO ELEMENTOS INDIVIDUALES EN GRIETAS DEL OVOIDE Y JUNTAS INTERIORES PARA DISPONER DONDE SE CONSIDERE EN INSPECCIÓN, SI FUERAN NECESARIAS.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31.800,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS EUROS			
IOS020		**ud**	**PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA**			
MIOS020	1,000		PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA	22,86	22,86	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	0,406	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,44	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**43,06**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
LCUTTRVU1X16AN		**m**	LÍNEA TIERRA CU UNIPOLAR H07V-K 1x25 MM2 V.A. BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA			
			LÍNEA DE TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x25 MM2 COLOR VERDE AMARILLO, INSTALADA BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES Y TERMINALES EN PUNTA, RECORTES Y DESPUNTES, APERTURA Y CIERRE DE TAPAS DE ARQUETAS CIEGAS O REGISTRABLES, CONEXIONADO EN BORNE DE PUESTA A TIERRA DE SOPORTE, INTERRUPTOR O RECEPTOR, SEGÚN REBT2002, NORMAS EN/UNE Y PPTP. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA.			
TTRVX16A	1,010	M	Conductor de cobre H07V-K de 1x16mm2	1,26	1,27	
O090.005.00	0,500	x0,0125 h	CAPATAZ	22,93	0,14	
O090.006.00	1,000	x0,0125 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,23	
O090.009.00	4,000	x0,0125 h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,89	
%CosInd1	0,025	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,68**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
LMLEDTVS08		**ud**	LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W			
			LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W O SIMILAR INSTALADA SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO, DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE, CON LEDS TEMPERATURA DE COLOR 3000K ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO A SOPORTE,CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO,INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.			
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.009.00	0,500	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	8,95	
Q050.102.00	0,500	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	38,65	
OLC001	1,000	UD	UNIDAD DE CONTROL DALI	123,00	123,00	
LMLEDTECEO22	1,000	UD	LUMINARIA LEDS TECEO2 HASTA 198W	704,40	704,40	
%CosInd1	8,889	%	Costes Indirectos 1	6,00	53,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**942,27**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
M02.03.06		**ud**	**Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.982,76**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
M08RB010			**Bandeja vibrante de 170 kg**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,31**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
MIOS020			**PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,86**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
O01OA090			**Cuadrilla A**			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
P01AA020			**Arena de río 0/6 mm**			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,85**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
PRYLEDS03N		**ud**	PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 48 LEDs 500 mAWW 730 74 W// 343252			
			PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 32 LEDs 34,5 W O SIMILAR INSTALADO SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA/SIMÉTRICO, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO,DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO TIPO LIRA CON HERRAJE DE PLETINA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PINTADO S-275-JR CON TORNILLOS M10, CON MARCADO CE, CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO, INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.			
OLC001	1,000	UD	UNIDAD DE CONTROL DALI	123,00	123,00	
PRYLEDNEOS3	1,000	UD	PROYECTOR LEDS NEOS3 HASTA 103W	540,00	540,00	
AC001	1,000	KG	HERRAJE SUJECCIÓN PROYECTOR	19,10	19,10	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.009.00	0,500	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	8,95	
Q050.102.00	0,500	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	38,65	
%CosInd1	7,436	%	Costes Indirectos 1	6,00	44,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**788,26**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS			
TTPICAA		**ud**	PICA DE PUESTA A TIERRA DE ACERO COBREADO 300 MICRAS DIAM.14MM LONG. 2000MM CON LÍNEA DE ENLACE Cu H07V-K1X35mm2			
			TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DIÁMETRO 14.6 MM LONGITUD 2000MM 300 MICRAS HINCADA VERTICALMENTE EN EL TERRENO AL MENOS 0.5 M DE PROFUNDIDAD MEDIDO DESDE EL BORDE SUPERIOR,CON LÍNEA DE ENLACE A TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x35 MM2 COLOR VERDE AMARILLO UNIDA A LA PICA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA Y UNIDA AL BORNE DE PUESTA A TIERRA DEL SOPORTE MEDIANTE TERMINAL CERRADO Y TORNILLO DE LATÓN M6 CON ARANDELAS PLANAS, GROWER Y TUERCAS DE LATÓN CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL CONJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA.			
TT1X35A	3,500	M	Conductor de cobre H07V-K de 1x35mm2 V.A.	2,78	9,73	
PICA2MA	1,000	UD	PICA ACERO COBRADO DIAM.14MM LONG 2M 300 MICRAS	10,50	10,50	
O090.005.00	0,500 x0,2	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	1,000 x0,2	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	3,74	
O090.009.00	1,000 x0,2	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	3,58	
%CosInd1	0,298	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,79	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,63**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U215.001		**ud**	**CÁMARA CCTV MOTORIZADA PARA CONTROL DE TRAFICO**			
			Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66. Resistente a impactos IK10 - Compresión H.265. IVA. Alimentación PoE+ (IEEE 802.3at) o 24Vca. ONVIF Profile S - Intelligent Video Analiytics (IVA) de serie e Intelligent Tracking y detección de objetos incluso cuando el AD se está moviendo. - Con el Video Content Analytics (VCA) incorporado, la cámara refuerza el concepto de inteligencia, donde los dispositivos de borde se vuelven cada vez más inteligentes. - Tecnología Starlight con excelente rendimiento con poca luz y alto rango dinámico de 120 dB para ver detalles en condiciones de luz difíciles. - Estabilización de imágenes, la cámara incorpora un algoritmo Image Stabilization. Sensor: 1/2.8 in. CMOS. Resolución: 1944 x 1212 (2,35 MP). Lentes: 30x Zoom motorizado, 4,3 mm a 129 mm, F1.6 a F4.7. Zoom digital: 10x. Sensibilidad (3100K, reflectivity 89%, 1/30, F1.6, 30 IRE): color 0.0077 lx, blanco y negro 0.0008 lx. Intelligent Dynamic Noise Reduction. Compresión: H.265, H.264, M-JPEG. Streaming: 4 flujos: 2 flujos configurables en H.264 o H.265, 1 flujo I-frames-only basado en el primer flujo, 1 flujo M-JPEG. 1080p: 30fps. 720p: 60fps. Temperatura de funcionamiento: -40 to +55 °C 3 años de garantía incluidas las partes móviles" Medida la unidad ejecutada y funcionando			
M02.03.06	1,000	ud	Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66	3.982,76	3.982,76	
MO1000000	0,500	h	Capataz en turnos	24,22	12,11	
MO2000000	2,000	h	Oficial 1ª en turnos	19,79	39,58	
MO3000000	0,500	h	Oficial 2ª en turnos	19,30	9,65	
M02PA060	0,500	h.	P.elev.tel.art.16,8m Q=225kg peso=4500kg	10,95	5,48	
%CosInd1	40,496	%	Costes Indirectos 1	6,00	242,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.292,56**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U215.010		**ud**	**BÁCULO DE 10 METROS**			
			Baculo de 4 mm de espesor en acero galvanizado con 60 mm en punta. Con 10 m de altura. Incluye suministro de pernos de anclaje para cimentación.			
M912.0521	1,000	ud	Baculo de chapa de acero galvanizado de 10 metros de altura	434,00	434,00	
MO1000000	0,200	h	Capataz en turnos	24,22	4,84	
MO2000000	1,000	h	Oficial 1ª en turnos	19,79	19,79	
MO6000000	1,000	h	Peón Ordinario en turnos	18,81	18,81	
MQ0620bb	0,500	h	Camión grúa	69,88	34,94	
%CosInd1	5,124	%	Costes Indirectos 1	6,00	30,74	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**543,12**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U215.020		**ud**	**ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO**			
			CentralbasadaenPCindustrialenformato19",concapacidadde comunicarconreguladores(Multiprotocolo).			
			ConectividadconCentrodeControl:Ethernet/GPRS/UMTS,Líneaserie,RadioModem.			
			Conectividadlocal:líneaserieparalaconexióndeunordenadorportátilconprogramadeconfiguración,hasta40equipos(reguladores/subreguladores).			
			Conexiónconreguladores:LíneasRS/232,RS/485,RS/422,Ethernet/GPRS/UMTS,RadioModem.			
			Modosdefuncionamiento:Autónoma(crucesautónomososelecciónde-planes,Centralizada.			
			Incluida unidad de medida de intensidad del tráfico.			
			Montadaenarmariodechapadeacerogalvanizadodedobleparedprotegidadelacorrosiónmediantepinturaepoxi,secadaalhorno.			
			Medida la unidad ejecutada y funcionando.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.433,52**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U215.030		**ud**	**ARMARIO ELECTRICO PARA ALIMENTACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO**			
			Armario eléctrico con su correspondiente conexión y acometida eléctrica, para la alimentación del armario de control semaforico. Medida la unidad ejecutada y funcionando.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**223,74**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U216.001		**m**	**FIBRA OPTICA MULTIMODO**			
			Manguera de fibra óptica Multimodo OM4 50/125 de 6 hilos con dieléctrico.			
M02.01.02.01	1,000	m	Fibra optica multimodo	1,20	1,20	
MT8119010	0,250	ud	Tubo/conducto y material auxiliar	0,46	0,12	
O090.006.00	0,200 x0,030303	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,11	
O090.010.00	0,200 x0,030303	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,11	
%CosInd1	0,015	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,63**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U30.7101.1		**m²**	SOLADO DE BALDOSAS DE BOTONES			
			SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO BAJORRELIEVE ABOTONADO SIN PULIR, DE DIMENSIONES Y COLOR A ELEGIR POR LA D.F., RESISTENCIA A FLEXIÓN T, CARGA DE ROTURA 7, RESISTENCIA AL DESGASTE H, 40X40X4 CM,COLOR, PARA USO PÚBLICO EN EXTERIORES EN ZONA DE PARQUES Y JARDINES, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.			
O01OA090	0,250		Cuadrilla A	20,17	5,04	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M08RB010	0,100		Bandeja vibrante de 170 kg	1,31	0,13	
P01AA020	0,053		Arena de río 0/6 mm	8,85	0,47	
A02A080	0,020		MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	36,38	0,73	
A02A030	0,003		MORTERO CEMENTO 1/1	68,65	0,21	
BOTONES	1,000		SOLERÍA ABOTONADA	7,96	7,96	
%CosInd1	0,145	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U301.010		**ud**	**CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION,**			
			CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LINEA ELECTRICA DE M.T. EXISTENTE			
M290.024.00	1,000	m3	CANON DE VERTEDERO	0,24	0,24	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.005.00	1,750	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	36,65	
Q050.008.00	0,750	h	SIERRA PARA METALES DE 0.5 kW DE POTENCIA.	20,37	15,28	
Q050.102.00	1,000	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	77,30	
Q050.090.00	2.000	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	102.22	
%CosInd1	3,085	%	Costes Indirectos 1	6,00	18,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**326,97**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U301.012		**ud**	**CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA**			
			CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE A.T. EXISTENTE			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**923,65**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U301.041		**m3**	**DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA**			
			DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.			
M290.024.00	1,000	m3	CANON DE VERTEDERO	0,24	0,24	
O090.005.00	0,333 x0,014286	h	CAPATAZ	22,93	0,11	
O090.010.00	1,000 x0,014286	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,25	
Q050.042.00	3,214 x0,014286	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 300	127,33	5,85	
Q050.062.00	1,000 x0,014286	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE	97,44	1,39	
Q050.080.00	5,000 x0,014286	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	5,58	
%CosInd1	0,134	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,22**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS			
U301.061		**m3**	**DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIG**			
			DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIGON, CARGA Y TRANSPORTE A VERTERDERO			
M290.024.00	1,000	m3	CANON DE VERTEDERO	0,24	0,24	
O090.005.00	0,333	h	CAPATAZ	22,93	7,64	
O090.007.00	1,000	h	OFICIAL DE SEGUNDA	18,23	18,23	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.011.00	1,000	h	COMPRESOR MOVIL CON MOTOR DIESEL, DE PISTONES, PRE	34,81	34,81	
Q050.017.00	2,000	h	MARTILLO ROMPEDOR HIDRAULICO DE 30 KG.	19,02	38,04	
Q050.064.00	0,004	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,30	
Q050.080.00	0,017	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	1,33	
%CosInd1	1,361	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**144,28**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
U320.001		**m3**	**EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**			
			EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.			
O090.005.00	0,333 x0,003846	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,003846	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q050.026.00	1,000 x0,003846	h	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL, SOBRE CA	120,31	0,46	
Q050.082.0N	18,000 x0,003846	h	CAMIÓN VOLQUETE 16 m3	65,72	4,55	
%CosInd1	0,051	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

U320.003 m3 **EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C**

EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES DE TERRAPLENES PROVISIONALES DE PRECARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.

O090.005.00	0,333 x0,003846	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,003846	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	
Q050.026.00	1,000 x0,003846	h	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL, SOBRE CA	120,31	0,46	
Q050.080.00	3,000 x0,003846	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	0,90	
%CosInd1	0,015	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U321.001 m³ **EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI**

EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.

M241.026F	1,000	ud	PANEL DE CHAPA DE ACERO 400X100CM (400P)	3,35	3,35	
M262.002F	10,000	ud	BRIDAS Y TORNILLOS	0,18	1,80	
O090.005.00	0,333 x0,016667	h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.010.00	1,000 x0,016667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,30	
Q050.002.00	0,030 x0,016667	h	BOMBA CENTRIFUGA DE SUPERFICIE PARA AGUAS SUCIAS,	20,28	0,01	
Q050.005.00	0,030 x0,016667	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	0,01	
Q050.019.00	0,250 x0,016667	h	MARTILLO DEMOLEDOR HIDRÁULICO DE 1 T.	8,83	0,04	
Q050.039.00	1,000 x0,016667	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 19,50 T.	75,67	1,26	
Q050.082.0N	2,320 x0,016667	h	CAMIÓN VOLQUETE 16 m3	65,72	2,54	
%CosInd1	0,094	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,56	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

U321.002 m3 **EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU**

EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.

O090.005.00	0,333 x0,004545	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,004545	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,08	
Q050.042.00	1,100 x0,004545	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 300	127,33	0,64	
Q050.026.00	1,000 x0,004545	h	EXCAVADORA HIDRAULICA CON EQUIPO FRONTAL, SOBRE CA	120,31	0,55	
Q050.080.00	3,000 x0,004545	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	1,07	
%CosInd1	0,024	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

U321.012 m3 **EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU**

EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO O VERTEDERO.

O090.005.00	0,333 x0,016667	h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.010.00	1,000 x0,016667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,30	
Q050.080.00	2,000 x0,016667	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	2,60	
Q050.039.00	1,000 x0,016667	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 19,50 T.	75,67	1,26	
Q050.002.00	0,030 x0,016667	h	BOMBA CENTRIFUGA DE SUPERFICIE PARA AGUAS SUCIAS,	20,28	0,01	
Q050.005.00	0,030 x0,016667	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	0,01	
Q050.019.00	0,250 x0,016667	h	MARTILLO DEMOLEDOR HIDRÁULICO DE 1 T.	8,83	0,04	
%CosInd1	0,044	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,26	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U330.113 m3 **EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN**

EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN CON SUELO SELECIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.

M290.102.00	1,000	m3	SUELO ADECUADO O SELECCIONADO TIPO 1 PROCEDENTE DE	10,29	10,29	
M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	0,333 x0,004	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,004	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	
Q050.041.00	0,539 x0,004	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,21	
Q050.070.00	0,266 x0,004	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,05	
Q050.126.00	1,000 x0,004	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,21	
Q050.096.00	0,630 x0,004	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,13	
%CosInd1	0,110	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

U330.114 m3 **EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN**

EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN PROVISIONAL PARA PRECARGA.

M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	0,333 x0,004	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.010.00	1,000 x0,004	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,07	
Q050.041.00	0,539 x0,004	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,21	
Q050.070.00	0,266 x0,004	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,05	
Q050.126.00	1,000 x0,004	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,21	
Q050.096.00	0,630 x0,004	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,13	
%CosInd1	0,008	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U331.001 m3 **EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN**

EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN TODO UNO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRESTAMOS

M290.103.00	1,000	m3	MATERIAL TIPO PEDRAPLEN O TODO UNO PROCEDENTE DE C	11,78	11,78	
M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	0,333 x0,01	h	CAPATAZ	22,93	0,08	
O090.010.00	1,000 x0,01	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,18	
Q050.039.00	0,230 x0,01	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 19,50 T.	75,67	0,17	
Q050.041.00	0,433 x0,01	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,42	
Q050.070.00	0,230 x0,01	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,11	
Q050.080.00	0,230 x0,01	h	DUMPER DE BASTIDOR ARTICULADO 6 x 4 DE 13.0 M3.	78,13	0,18	
Q050.126.00	1,000 x0,01	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,52	
%CosInd1	0,135	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U332.001 m3 **RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA**

RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.

M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
O090.005.00	1,000 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	3,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,33	
Q050.060.00	0,300 x0,025	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,51	
Q050.207.00	1,200 x0,025	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,57	
%CosInd1	0,030	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U332.002 m3 **RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN**

RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.

M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
M290.101.00	1,000	m3	SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O	10,80	10,80	
O090.005.00	1,000 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	3,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,33	
Q050.060.00	0,300 x0,025	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,51	
Q050.207.00	1,200 x0,025	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,57	
%CosInd1	0,138	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,83	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,66**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U332.003		**m3**	**RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA**			
			RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.			
M280.001.00	0,090	m3	AGUA	0,58	0,05	
M290.102.00	1,000	m3	SUELO ADECUADO O SELECCIONADO TIPO 1 PROCEDENTE DE	10,29	10,29	
O090.005.00	1,000 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	3,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,33	
Q050.207.00	1,200 x0,025	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,57	
Q050.060.00	0,300 x0,025	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,51	
%CosInd1	0,133	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,80	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,12**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
U332.008		**m³**	**RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE**			
			RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ALBERO MEZCLA 50 % GRANZA, 50 % ALBERO CERNIDO COMPACTADO AL 98 % PM PROCEDENTE DE PRÉSTAMO. INCLUSO CANON DE TRANSPORTE, MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO. TRANSPORTE DE TIERRAS INCLUIDO			
M290.011.00	1,550	t	ARENA SILICEA.	9,31	14,43	
M280.001.00	0,108	m3	AGUA	0,58	0,06	
O090.005.00	1,000 x0,009091	h	CAPATAZ	22,93	0,21	
O090.006.00	6,000 x0,009091	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,02	
Q050.060.00	0,462 x0,009091	h	CARGADORA SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DEPAR DE 1	68,59	0,29	
Q050.096.00	0,363 x0,009091	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,17	
Q050.207.00	4,000 x0,009091	h	PISON MOTORIZADO DE 0.08 T.	19,14	0,70	
%CosInd1	0,169	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,89**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
U339.001		**ud**	**HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO**			
			HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO			
M297.801F	1,000	ud	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO CON ARQUETA METÁLICA C	158,27	158,27	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.010.00	0,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88	
%CosInd1	1,788	%	Costes Indirectos 1	6,00	10,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**189,52**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U339.002		**ud**	**PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCU**			
			PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS, TOTALMENTE COLOCADO			
M297.802.10	1,000	ud	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE	1.010,14	1.010,14	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	10,512	%	Costes Indirectos 1	6,00	63,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.114,26**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CATORCE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS			
U339.003		**ud**	**CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE R**			
			CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE COLOCADA			
M297.803.10	1,000	ud	CELULA HIDRÁULICA	148,96	148,96	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	1,900	%	Costes Indirectos 1	6,00	11,40	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**201,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U339.004		**ud**	**CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTAC**			
			CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE EQUIPADA Y COLOCADA			
M297.804.10	1,000	ud	CASETA PREFABRICADA DE CONTROL CON PANEL	1.885,28	1.885,28	
O090.005.00	1,000	h	CAPATAZ	22,93	22,93	
O090.006.00	4,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	74,80	
O090.010.00	8,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	142,08	
%CosInd1	21,251	%	Costes Indirectos 1	6,00	127,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.252,60**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
U339.005		**ud**	**INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUID**			
			INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUIDO			
M297.805F	1,000	ud	INFORME MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN	1.210,30	1.210,30	
%CosInd1	12,103	%	Costes Indirectos 1	6,00	72,62	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.282,92**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U340.011		**m3**	**EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ**			
			EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓN DE RELLENOS Y FONDOS DE DESMONTE CON SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.			
M280.001.00	0,200	m3	AGUA	0,58	0,12	
M290.101.00	1,000	m3	SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O	10,80	10,80	
O090.005.00	0,500 x0,006667	h	CAPATAZ	22,93	0,08	
O090.010.00	1,330 x0,006667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.041.00	0,573 x0,006667	h	TRACTOR SOBRE CADENAS CON CONVERTIDOR DE PAR DE 17	96,96	0,37	
Q050.070.00	0,265 x0,006667	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,09	
Q050.126.00	1,000 x0,006667	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,35	
Q050.096.00	0,717 x0,006667	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,24	
%CosInd1	0,122	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,94**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U400.016		**m**	**REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESM**			
			REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESMONTE DE 0,5m DE PROFUNDIDAD Y 1,75m DE ANCHURA, TOTALMENTE TERMINADO.			
A610.005.00	0,205	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	13,98	
O090.005.00	0,333 x0,058824	h	CAPATAZ	22,93	0,45	
O090.006.00	1,000 x0,058824	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,10	
O090.010.00	1,000 x0,058824	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,04	
Q050.170.00	1,000 x0,058824	h	EXTENDEDORA DE HORMIGON HIDRAULICO PARA CUNETAS DE	150,30	8,84	
%CosInd1	0,254	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,93**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U410.050		ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y			
			POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR INFERIOR A 2.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.			
A610.005.00	3,105	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	211,79	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M257.001F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO ME	92,08	92,08	
M292.088F	1,000	ud	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200	116,85	116,85	
M292.089F	1,000	ud	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200	118,53	118,53	
M258.008F	5,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	22,85	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	
Q050.093.00	0,500	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	29,46	
%CosInd1	7,004	%	Costes Indirectos 1	6,00	42,02	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		742,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U410.054		ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y			
			POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 2.00 < H <= 3.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.			
A610.005.00	3,105	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	211,79	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M257.001F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO ME	92,08	92,08	
M292.088F	2,000	ud	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200	116,85	233,70	
M292.089F	1,000	ud	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200	118,53	118,53	
M258.008F	8,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	36,56	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	2,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	35,78	
%CosInd1	7,836	%	Costes Indirectos 1	6,00	47,02	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		830,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U410.055		ud	POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y			
			POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 3.00 < H <= 4.50 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.			
A610.005.00	3,105	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	211,79	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M257.001F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=600 mm, PARATRAFICO ME	92,08	92,08	
M292.088F	4,000	ud	ANILLO POZ.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=1200	116,85	467,40	
M292.089F	1,000	ud	CONO P.ENCH-CAMP.CIRC.HA H=1M D=600/1200	118,53	118,53	
M258.008F	14,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	63,98	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
O090.006.00	1,300	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	24,31	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	
%CosInd1	10,682	%	Costes Indirectos 1	6,00	64,09	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		1.132,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

U410.056		ud	CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.			
			CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.			
A610.005.00	0,030	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	2,05	
A680.903.00	0,360	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS.	38,75	13,95	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	4,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	71,56	
Q050.018.00	0,500	h	MARTILLO PERFORADOR HIDRAULICO DE 24 KG.	19,08	9,54	
%CosInd1	1,158	%	Costes Indirectos 1	6,00	6,95	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		122,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U410.057		ud	RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR			
			RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR 60 CM. TOTALMENTE TERMINADO.			
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
M223.050F	30,000	ud	LADRILLO MACIZO	0,04	1,20	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	
Q050.018.00	0,200	h	MARTILLO PERFORADOR HIDRAULICO DE 24 KG.	19,08	3,82	
%CosInd1	1,043	%	Costes Indirectos 1	6,00	6,26	
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		110,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U410.058		ud	RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU			
			RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU MARCO, LIMPIEZA, MONTAJE, MATERIALES, TODO INCLUIDO.			
M257.021F	1,000	ud	TAPA Y CERCO DE FUNDICION DUCTIL,D=0.65m	135,18	135,18	
A600.001.00	36,170	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	44,13	
A680.903.00	3,770	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS.	38,75	146,09	
A610.010.00	0,937	m3	HORMIGON HA-25, PUESTO EN OBRA	69,63	65,24	
A321.901.00	0,500	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	2,18	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.010.00	3,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	53,28	
O090.009.00	3,000	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	53,67	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CosInd1	5,112	%	Costes Indirectos 1	6,00	30,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**541,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U410.101 **ud** **PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALM**

PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALMENTE COLOCADO.

M258.008F	1,000	ud	PATE DE ACERO PROTEGIDO CON POLIPROPILENO.	4,57	4,57	
O090.005.00	0,333	x0,2 h	CAPATAZ	22,93	1,53	
O090.010.00	1,000	x0,2 h	PEON ORDINARIO	17,76	3,55	
%CosInd1	0,097	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,58	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U410.150 **ud** **TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CE**

TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CERCO, TOTALMENTE COLOCADA.

M257.021F	1,000	ud	TAPA Y CERCO DE FUNDICION DUCTIL,D=0.65m	135,18	135,18	
O090.005.00	0,333	h	CAPATAZ	22,93	7,64	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	1,606	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,64	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**170,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

U411.002 **ud** **SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLER**

SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLERO

M257.014F	1,000	ud	SUMIDERO PARA ESTRUCTURA CON CAZOLETA Y REJILLA DE	51,31	51,31	
M292.108F	0,300	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	0,91	
O090.006.00	0,600	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	11,22	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%MedAux2	0,812	%	Medios Auxiliares 2	1,00	0,81	
%CosInd1	0,820	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**86,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

U411.003 **ud** IMBORNAL DE REJILLA MODELO EMASESA, DE FABRICA DE

IMBORNAL DE REJILLA – PVC MODELO EMASESA, DE DIMENSIONES INTERIORES 0.60 X 0.30 X 1.00 M TOTALMENTE EJECUTADO.

A610.005.00	0,090	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	6,14	
M257.015F	1,000	ud	REJILLA DE FUNDICIÓN DUCTIL CLASE C-250	33,87	33,87	
M290.510F	1,000	ud	MANGUITO DE UNION DE PVC	9,59	9,59	
M223.050F	103,000	ud	LADRILLO MACIZO	0,04	4,12	
A611.902.00	0,500	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	26,89	
O090.006.00	1,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	18,70	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
%CosInd1	1,171	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**124,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

U413.097 **m** **TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,**

TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=400 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO

M292.018F	1,084	m	TUBO HORMIGON DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=40 cm.	13,11	14,21	
O090.005.00	0,500	x0,125 h	CAPATAZ	22,93	1,43	
O090.006.00	1,000	x0,125 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,34	
O090.008.00	1,000	x0,125 h	AYUDANTE	17,96	2,25	
O090.010.00	2,000	x0,125 h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
Q050.093.00	1,000	x0,125 h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	7,37	
%CosInd1	0,320	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U413.098 **m** **TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,**

TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO.

M292.039F	1,084	m	TUBO DE HORMIGON DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm	9,46	10,25	
O090.005.00	0,500	x0,111111 h	CAPATAZ	22,93	1,27	
O090.006.00	1,000	x0,111111 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,08	
O090.010.00	1,000	x0,111111 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,97	
Q050.093.00	1,000	x0,111111 h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	6,55	
%CosInd1	0,221	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U413.406 **m** **TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PAR**

TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PARA SOLDAR EN HINCA DE DN 1200 mm, TOTALMENTE COLOCADO.

O090.005.00	0,500	x0,2 h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	1,000	x0,2 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	3,74	
O090.008.00	1,000	x0,2 h	AYUDANTE	17,96	3,59	
O090.010.00	2,000	x0,2 h	PEON ORDINARIO	17,76	7,10	
Q050.093.00	1,000	x0,2 h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	11,78	
%CosInd1	0,285	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U413.502 **m** **CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE**

CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE COLOCADA.

M298.830.05	1,000	m	BANDA CONTINUA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO	0,18	0,18	
O090.005.00	0,250	x0,002 h	CAPATAZ	22,93	0,01	
O090.010.00	1,000	x0,002 h	PEON ORDINARIO	17,76	0,04	
%CosInd1	0,002	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

U414.011 **m** **DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU**

DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLUSO CAMA DE HORMIGÓN EN MASA

A610.001.00	0,040	m3	HORMIGON HM-10, PUESTO EN OBRA	47,05	1,88	
M292.057F	1,000	ud	TUBO DREN DE PVC D=160 mm	8,57	8,57	
O090.005.00	0,006	h	CAPATAZ	22,93	0,14	
O090.007.00	0,300	h	OFICIAL DE SEGUNDA	18,23	5,47	
%MedAux2	0,161	%	Medios Auxiliares 2	1,00	0,16	
%CosInd1	0,162	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,97	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

U414.051 **m** **TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA EN**

TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA ENCOLADA, TOTALMENTE COLOCADA.

M292.355F	1,000	m	TUBO DE P.V.C., D=200 mm	4,28	4,28	
O090.005.00	0,500	x0,033333 h	CAPATAZ	22,93	0,38	
O090.006.00	1,000	x0,033333 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,62	
O090.010.00	2,000	x0,033333 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,18	
%CosInd1	0,065	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,39	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U422.001 **m2** **LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120**

LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.

M290.001.00	1,100	m2	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE	1,08	1,19	
O090.006.00	0,500	x0,0125 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,12	
O090.005.00	0,100	x0,0125 h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.008.00	1,000	x0,0125 h	AYUDANTE	17,96	0,22	
O090.010.00	2,000	x0,0125 h	PEON ORDINARIO	17,76	0,44	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CosInd1	0,020	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

U422.003 m2 **LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200**

LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.

M290.003.00	1,100	m2	LAMINA DE GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE	1,53	1,68	
O090.006.00	0,500 x0,016667	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,16	
O090.005.00	0,100 x0,016667	h	CAPATAZ	22,93	0,04	
O090.008.00	1,000 x0,016667	h	AYUDANTE	17,96	0,30	
O090.010.00	2,000 x0,016667	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,59	
%CosInd1	0,028	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U423.001 m2 **NAPA DRENANTE, COLOCADA**

NAPA DRENANTE, COLOCADA

M287.010.01	1,100	m2	NAPA DRENANTE.	6,74	7,41	
O090.005.00	0,010	h	CAPATAZ	22,93	0,23	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.009.00	0,200	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	3,58	
%CosInd1	0,122	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U425.001 m2 **GRAVA DE MACHAQUEO**

Sin descomposición

			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U426.100 m **DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO IN**

DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO INFERIOR A 10 CM, TOTALMENTE COLOCADO.

Sin descomposición

			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U510.001 m3 **ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA**

ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.

M280.001.00	0,150	m3	AGUA	0,58	0,09	
M290.105.00	2,150	t	ZAHORRA ARTIFICIAL PROCEDENTE DE CANTERA LEGALIZAD	6,40	13,76	
O090.005.00	0,333 x0,01	h	CAPATAZ	22,93	0,08	
O090.010.00	1,000 x0,01	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,18	
Q050.168.00	0,556 x0,01	h	EXTENDEDORA DE GRAVAS Y GRAVILLAS AUTOPROPULSADA	101,47	0,56	
Q050.070.00	0,250 x0,01	h	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO DE 91 KW.	49,18	0,12	
Q050.126.00	1,000 x0,01	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,52	
Q050.096.00	0,806 x0,01	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	0,40	
%CosInd1	0,157	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U530.001 t **EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP**

EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMPRIMACION.

M213.070.00	1,000	t	EMULSION ASFALTICA ECI.	356,97	356,97	
M280.001.00	0,300	m3	AGUA	0,58	0,17	
O090.005.00	0,500 x0,25	h	CAPATAZ	22,93	2,87	
O090.010.00	1,000 x0,25	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
Q050.206.00	0,333 x0,25	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	3,60	
Q050.098.00	1,000 x0,25	h	CAMION CISTERNA PARA RIEGOS ASFALTICOS DE 6.000 L.	58,01	14,50	
Q050.096.00	1,000 x0,25	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	12,52	
%CosInd1	3,951	%	Costes Indirectos 1	6,00	23,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**418,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U531.001 t **EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD**

EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE ADHERENCIA.

M280.001.00	0,300	m3	AGUA	0,58	0,17	
M213.060.00	1,000	t	EMULSION ASFALTICA ECR-1.	369,70	369,70	
O090.005.00	0,500 x0,166667	h	CAPATAZ	22,93	1,91	
O090.010.00	1,000 x0,166667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,96	
Q050.206.00	0,333 x0,166667	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	2,40	
Q050.098.00	1,000 x0,166667	h	CAMION CISTERNA PARA RIEGOS ASFALTICOS DE 6.000 L.	58,01	9,67	
Q050.096.00	1,000 x0,166667	h	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10 m³.	50,07	8,35	
%CosInd1	3,952	%	Costes Indirectos 1	6,00	23,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**418,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U542.001 t **BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM**

BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.

M211.060.00	1,000	t	BETUN ASFALTICO B 40-50 O 60-70	440,00	440,00	
%CosInd1	4,400	%	Costes Indirectos 1	6,00	26,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**466,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

U542.101 t **FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA**

FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 base G, PARA CAPA DE BASE, EXCEPTO BETUN Y FILLER.

M290.201.00	0,325	t	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.	9,87	3,21	
M290.202.00	0,645	t	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.	9,41	6,07	
O090.005.00	1,000 x0,007143	h	CAPATAZ	22,93	0,16	
O090.006.00	1,000 x0,007143	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,13	
O090.008.00	1,000 x0,007143	h	AYUDANTE	17,96	0,13	
O090.009.00	2,000 x0,007143	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,26	
O090.010.00	2,000 x0,007143	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,25	
Q050.158.00	1,000 x0,007143	h	PLANTA DISCONTINUA DE MEZCLAS ASFALTICAS DE 200 T/	399,74	2,86	
Q050.064.00	1,000 x0,007143	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,54	
Q050.090.00	4,000 x0,007143	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	1,46	
Q050.164.00	1,000 x0,007143	h	EXTENDEDORA DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE	101,84	0,73	
Q050.126.00	1,000 x0,007143	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,37	
Q050.142.00	1,000 x0,007143	h	COMPACTADOR DE RUEDAS MULTIPLES AUTOPROPULSADO, 7	55,34	0,40	
%CosInd1	0,166	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,00	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U542.201 t **FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA**

FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 surf S, PARA CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETUN Y FILLER

M290.201.00	0,493	t	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.	9,87	4,87	
M290.202.00	0,463	t	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.	9,41	4,36	
O090.005.00	1,000 x0,008333	h	CAPATAZ	22,93	0,19	
O090.006.00	1,000 x0,008333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,16	
O090.008.00	1,000 x0,008333	h	AYUDANTE	17,96	0,15	
O090.009.00	2,000 x0,008333	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,30	
O090.010.00	2,000 x0,008333	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,30	
Q050.126.00	1,000 x0,008333	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,44	
Q050.142.00	1,000 x0,008333	h	COMPACTADOR DE RUEDAS MULTIPLES AUTOPROPULSADO, 7	55,34	0,46	
Q050.158.00	1,000 x0,008333	h	PLANTA DISCONTINUA DE MEZCLAS ASFALTICAS DE 200 T/	399,74	3,33	
Q050.064.00	1,000 x0,008333	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,63	
Q050.090.00	4,000 x0,008333	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	1,70	
Q050.164.00	1,000 x0,008333	h	EXTENDEDORA DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE	101,84	0,85	
%CosInd1	0,177	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U542.202 t **FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA**

FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 surf S, PARA CAPA INTERMEDIA, EXCEPTO BETUN Y FILLER.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M290.201.00	0,409	t	ARIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, EN PLANTA.	9,87	4,04	
M290.202.00	0,553	t	ARIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS , EN PLANTA.	9,41	5,20	
O090.005.00	1,000 x0,007692	h	CAPATAZ	22,93	0,18	
O090.006.00	1,000 x0,007692	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,14	
O090.008.00	1,000 x0,007692	h	AYUDANTE	17,96	0,14	
O090.009.00	2,000 x0,007692	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,28	
O090.010.00	2,000 x0,007692	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,27	
Q050.158.00	1,000 x0,007692	h	PLANTA DISCONTINUA DE MEZCLAS ASFALTICAS DE 200 T/	399,74	3,07	
Q050.064.00	1,000 x0,007692	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS CON BASTIDOR ARTICULADO DE	75,07	0,58	
Q050.090.00	4,000 x0,007692	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	1,57	
Q050.164.00	1,000 x0,007692	h	EXTENDEDORA DE MEZCLAS ASFALTICAS SOBRE CADENAS DE	101,84	0,78	
Q050.126.00	1,000 x0,007692	h	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 1 CILINDR	52,45	0,40	
Q050.142.00	1,000 x0,007692	h	COMPACTADOR DE RUEDAS MULTIPLES AUTOPROPULSADO, 7	55,34	0,43	
%CosInd1	0,171	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

U542.501 — **t** — **CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.**

CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.

M202.016.00	1,000	t	CEMENTO TIPO V/A 32,590.	49,27	49,27	
%CosInd1	0,493	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**52,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U570.004 — **m** — **BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1**

BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10x20 CM ,TOTALMENTE COLOCADO.

M230.005.00	1,000	m	BORDILLO RECTO DE HORMIGON DE 10x20cm	1,85	1,85	
A610.005.00	0,018	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	1,23	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,062	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,37	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U570.006 — **m** — **PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x**

PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x 8 x 20 CM ,TOTALMENTE COLOCADA.

M230.006.00	1,000	m	PIEZA PREFABRICADA 10 x 8 x 20	0,56	0,56	
A610.005.00	0,033	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	2,25	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,059	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U570.007 — **m** — **BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME**

BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALMENTE COLOCADO

M230.007.00	1,000	m	BORDILLO DE GRANITO 15x30cm	25,25	25,25	
A610.005.00	0,035	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	2,39	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,308	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

U570.008 — **m** — **BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALME**

BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALMENTE COLOCADO

M230.007.01	1,000	m	BORDILLO DE GRANITO 15x20cm	19,11	19,11	
O090.005.00	0,500 x0,066667	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	2,000 x0,066667	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
%CosInd1	0,222	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,33	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U580.100 — **m2** — **PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR**

PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADO BICAPA DE 6CM DE ESPESOR, PAVIGESA O SIMILAR, CON TEXTURA GRANALLADA, DE VARIAS DIMENSIONES, COLOCADOS SEGÚN PLANO SOBRE CAMA DE MORTERO SECO DE 4CM DE ESPESOR., PREVIA ADECUACION DEL TERRENO, POSTERIOR RELLENO DE
JUNTAS CON ARENA DE SELLADO (GRANULOMETRIA 0/2), COMPACTADO DEL PAVIMENTO CON BANDEJA VIBRANTE Y LIMPIEZA FINAL DEL MISMO. INCLUSO P.P. NIVELACION, ENLECHADO Y LIMPIEZA, COLOCACIÓN SEGÚN REPLANTEO, CORTANDOLAS A DIMENSIONES JUSTAS DE FORMA QUE ENTREN PIEZAS ENTERAS. LOS
ADOQUINES PRESENTARAN UNA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO INDICE USRV>60 SEGUN METODO DE ENSAYO RECOGIDO EN LA NORMA
UNE-EN 1338. SE ENTREGARA ENSAYO DE TIPO DE ESTAS CARACTERSITICAS. LA RECEPCION DEL MATERIAL EN OBRA SE REALIZARA DE ACUERDO CON EL ANEXO
B DE LA NORMA UNE-EN 1338.MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

M230.100F	1,050	ud	ADOQUÍN POLIGONAL GRIS 20 x 10 x 6	10,72	11,26	
O090.006.00	0,500 x0,066667	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,62	
O090.008.00	0,500 x0,066667	h	AYUDANTE	17,96	0,60	
Q050.120.00	0,700 x0,066667	h	BANDEJA VIBRANTE COMPACTADORA REVERSIBLE	27,30	1,27	
%CosInd1	0,138	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U600.001 — **kg** — **ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIO**

ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

M241.002F	1,100	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 S.	0,81	0,89	
M243.001F	0,015	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
O090.006.00	0,005	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,09	
O090.010.00	0,009	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,012	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U600.008 — **kg** — **ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PAR**

ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PARA ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

M243.001F	0,015	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
M241.017F	1,050	kg	ACERO INOXIDABLE EN BARRAS PARA ARMAR AISI 304	2,46	2,58	
O090.006.00	0,003	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,06	
O090.010.00	0,006	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,11	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,028	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,17	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS			
U600.009		**kg**	**ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA**			
			ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.			
M241.018F	1,150	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 SD	0,85	0,98	
M243.001F	0,020	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
O090.006.00	0,007	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,13	
O090.010.00	0,009	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,014	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,43**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U600.010		**kg**	**ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**			
			ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.			
M241.018F	1,100	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B-500 SD	0,85	0,94	
M243.001F	0,015	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,02	
O090.006.00	0,005	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,09	
O090.010.00	0,009	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,16	
Q050.093.00	0,001	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,06	
%CosInd1	0,013	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,35**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U610.001		**m3**	**HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVEL**			
			HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA.			
M202.003.00	0,200	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	14,76	
M280.001.00	0,150	m3	AGUA	0,58	0,09	
M290.008F	1,270	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	9,69	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,100	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.094.00	0,145	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,18	
Q050.163.00	0,013	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,89	
Q050.172.00	0,050	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	0,96	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,537	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,22	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,91**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
U610.002		**m3**	**HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.**			
			HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150			
M202.003.00	0,225	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	16,61	
M280.001.00	0,170	m3	AGUA	0,58	0,10	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,100	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.172.00	0,050	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	0,96	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,566	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**60,02**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS			
U610.005		**m3**	**HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.**			
			HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.			
M202.003.00	0,252	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	18,60	
M280.001.00	0,160	m3	AGUA	0,58	0,09	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,150	h	AYUDANTE	17,96	2,69	
O090.010.00	0,150	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,66	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.172.00	0,460	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	8,80	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,682	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72,30**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
U610.00525		**m³**	**HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.**			
			HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.			
M202.003.00	0,252	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	18,60	
M280.001.00	0,160	m3	AGUA	0,58	0,09	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.008.00	0,150	h	AYUDANTE	17,96	2,69	
O090.010.00	0,150	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,66	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.172.00	0,460	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	8,80	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
%CosInd1	0,682	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72,30**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
U610.00525N		**m³**	**HORMIGÓN ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA**			
			HORMIGON ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA. ARMADURA # DIÁMETRO 8 A 10 CM. INCLUSO MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS. ELEMENTOS DE ATADO Y TODOS LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**100,20**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
U610.010		**m3**	**HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.**			
			HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.			
M202.003.00	0,280	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	20,67	
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,090	h	CAPATAZ	22,93	2,06	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
O090.006.00	0,090	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,68	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.172.00	0,350	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	6,70	
Q050.182.00	0,070	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	7,30	
%CosInd1	0,824	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**87,30**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
U610.013		**m3**	**HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**			
			HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,600	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,95	
M202.003.00	0,275	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	20,30	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,080	h	CAPATAZ	22,93	1,83	
O090.006.00	0,080	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,50	
O090.010.00	0,250	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.172.00	0,250	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	4,79	
Q050.182.00	0,060	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	6,26	
%CosInd1	0,779	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**82,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U610.015 **m3** **HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.**

HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.

M280.001.00	0,150	m3	AGUA	0,58	0,09	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M202.003.00	0,275	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	20,30	
M290.008F	1,360	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,38	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.010.00	0,200	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,55	
O090.008.00	0,100	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
Q050.163.00	0,011	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	1,60	
Q050.094.00	0,143	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	9,05	
Q050.182.00	0,050	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	5,22	
Q050.172.00	0,625	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	11,96	
%CosInd1	0,751	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**79,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

U610.024 **m3** **HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**

HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.

M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M202.003.00	0,310	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	22,88	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,690	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,32	
O090.005.00	0,080	h	CAPATAZ	22,93	1,83	
O090.006.00	0,080	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,50	
O090.010.00	0,250	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.172.00	0,250	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	4,79	
Q050.182.00	0,060	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	6,26	
%CosInd1	0,804	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**85,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

U610.025 **m3** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.**

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.

M202.003.00	0,310	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	22,88	
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,680	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,23	
O090.005.00	0,090	h	CAPATAZ	22,93	2,06	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
O090.006.00	0,090	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,68	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	11,39	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q050.172.00	0,350	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	6,70	
Q050.182.00	0,070	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	7,30	
%CosInd1	0,846	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U610.026 **m3** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTEL**

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTELES.

M202.003.00	0,310	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	22,88	
M280.001.00	0,180	m3	AGUA	0,58	0,10	
M283.001F	1,000	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	2,02	
M285.001F	0,500	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,80	
M290.008F	1,400	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	10,68	
M290.010F	0,690	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	6,32	
O090.005.00	0,082	h	CAPATAZ	22,93	1,88	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
O090.006.00	0,082	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,53	
O090.008.00	0,250	h	AYUDANTE	17,96	4,49	
Q050.094.00	0,180	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³	63,28	11,39	
Q050.163.00	0,020	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	2,91	
Q050.172.00	0,330	h	VIBRADOR DE 66 mm.	19,14	6,32	
Q050.182.00	0,090	h	BOMBA DE HORMIGONADO SOBRE CAMION CON PLUMA, DE 80	104,34	9,39	
%CosInd1	0,860	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**91,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U611.000 **m3** **MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.**

MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.

M202.003.00	0,350	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	25,83	
M280.001.00	0,255	m3	AGUA	0,58	0,15	
M290.010F	1,070	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	9,80	
O090.005.00	0,060	h	CAPATAZ	22,93	1,38	
O090.010.00	0,179	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,18	
Q050.181.00	0,714	h	HORMIGONERA DE 250 L.	18,82	13,44	
%CosInd1	0,538	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,23	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**57,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS

U611.001 **m3** **MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.**

MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.

M285.021.00	1,000	m3	MORTERO DE CEMENTO BAJA RETRACCIÓN.	92,54	92,54	
O090.006.00	0,351	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	6,56	
O090.010.00	0,351	h	PEON ORDINARIO	17,76	6,23	
Q050.094.00	0,422	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	26,70	
%CosInd1	1,320	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**139,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U614.023 **m** **VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ART**

VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ARTESA, DE 2M DE CANTO, PARA UNA LUZ ENTRE APOYOS DE HASTA 40,00 M, TOTALMENTE COLOCADO

M293.080F	1,000	m	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON PRETENSADO HP-50/HP-55, TI	1.970,00	1.970,00	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.110.00	0,050	h	GRUA AUTOMOTRIZ CON CARGA MAXIMA 120 T.	151,96	7,60	
%CosInd1	19,805	%	Costes Indirectos 1	6,00	118,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.099,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

U617.014 **m2** **PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE**

PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE 6,5 CM DE ESPESOR, PARA ENCOFRADO INTEGRAL EN TABLERO DE PUENTE.

A611.902.00	0,003	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	0,16	
M293.119F	1,000	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN HA-35 ARMADO DE 6	80,78	80,78	
O090.006.00	0,020	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,37	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O090.010.00	0,060	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,07	
Q050.093.00	0,005	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,29	
%CosInd1	0,827	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**87,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

U640.110 kg **ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERF**

ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS

M272.002F	0,020	kg	PINTURA A BASE DE EPOXI.	6,15	0,12	
M241.004F	1,040	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	0,86	
O090.005.00	0,500 x0,007519	h	CAPATAZ	22,93	0,09	
O090.006.00	0,800 x0,007519	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,11	
O090.009.00	1,000 x0,007519	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	0,13	
Q050.093.00	1,000 x0,007519	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,44	
%CosInd1	0,018	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U660.002 m2 **PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMA**

PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO, PARA MACIZOS DE SUELO REFORZADO EN ESTRIBOS DE PUENTE INCLUSO ARMADURAS, SOLERA DE HORMIGÓN Y MONTAJE DEL CONJUNTO

M202.003.00	0,011	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	0,81	
M280.001.00	0,009	m3	AGUA	0,58	0,01	
M285.001F	0,003	kg	PRODUCTO FILMOGENO DE CURADO	1,59	0,00	
M630.008.00	0,068	t	GRAVA	5,35	0,36	
M630.010.00	0,034	t	ARENA	5,69	0,19	
M293.120F	1,020	m2	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGON ARMADO CON FLEJES P	63,03	64,29	
O090.005.00	0,040	h	CAPATAZ	22,93	0,92	
O090.006.00	0,350	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	6,55	
O090.009.00	0,900	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	16,10	
Q050.093.00	0,300	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	17,68	
Q050.094.00	0,007	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	0,44	
Q050.163.00	0,001	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	0,15	
%CosInd1	1,075	%	Costes Indirectos 1	6,00	6,45	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**113,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U660.006 m2 **PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA**

PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 6,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.

A610.005.00	0,018	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	1,23	
M293.123F	1,000	m2	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE	34,82	34,82	
O090.005.00	0,060	h	CAPATAZ	22,93	1,38	
O090.006.00	0,150	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,81	
O090.009.00	0,400	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	7,16	
Q050.093.00	0,100	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	5,89	
%CosInd1	0,533	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U660.007 m2 **PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA**

PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 6,0 Y 12,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.

A610.005.00	0,006	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	0,41	
M293.124F	1,000	m2	PLACA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 cm DE	43,86	43,86	
O090.005.00	0,060	h	CAPATAZ	22,93	1,38	
O090.006.00	0,150	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,81	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O090.009.00	0,400	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	7,16	
Q050.093.00	0,125	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	7,37	
%CosInd1	0,630	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U671.015 ud **ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.**

ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.

O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
O090.005.00	0,550	h	CAPATAZ	22,93	12,61	
Q050.190.00	1,500	h	EQUIPO DE ENSAYO SÓNICO DE PILOTES	30,05	45,08	
%CosInd1	0,843	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U671.016 m **PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON**

PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON HORMIGÓN HA-30 INCLUSO PERFORACIÓN, ENTUBACIÓN RECUPERABLE, DESCABEZADO, AUSCULTACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, EXCLUÍDA LA ARMADURA.

M280.001.00	0,364	m3	AGUA	0,58	0,21	
M412.022F	4,000	m	TUBO METÁLICO PARA ENSAYO SÓNICO EN PILOTES	1,12	4,48	
M202.003.00	0,496	t	CEMENTO TIPO CEM II/B-V 32,5R	73,81	36,61	
M283.001F	1,805	kg	PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	2,02	3,65	
M290.008F	2,527	t	ARIDO PARA HORMIGON EN PLANTA	7,63	19,28	
M290.010F	1,228	t	ARENA EN PLANTA.	9,16	11,25	
O090.005.00	0,150	h	CAPATAZ	22,93	3,44	
O090.006.00	0,600	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	11,22	
O090.010.00	1,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	23,09	
Q050.012.00	0,150	h	COMPRESOR MOVIL CON MOTOR DIESEL, DE PISTONES, PRE	55,77	8,37	
Q050.017.00	0,300	h	MARTILLO ROMPEDOR HIDRAULICO DE 30 KG.	19,02	5,71	
Q050.191.00	0,600	h	PERFORADORA DE PILOTES SOBRE CADENAS CON OSCILADOR	228,00	136,80	
Q050.090.00	0,050	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	2,56	
Q050.185.00	0,400	h	BOMBA DE HORMIGONADO ESTACIONARIA SOBRE RUEDAS DE	48,82	19,53	
Q050.094.00	0,300	h	CAMION HORMIGONERA 6 m³.	63,28	18,98	
Q050.163.00	0,040	h	CENTRAL DE HORMIGONADO CONVENCIONAL DE 120 M3/H.	145,61	5,82	
%CosInd1	3,110	%	Costes Indirectos 1	6,00	18,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**329,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U673.005 m2 **HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUP**

HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUPERABLES DE ACERO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 7M

M679.005	1,000	m2	TABLESTACA RECUPERABLE DE ACERO	3,77	3,77	
O090.009.00	0,568	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	10,16	
Q050.102.00	0,568	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	43,91	
Q050.214.00	0,568	h	MARTINETE DIESEL PARA HINCA Y EXTRACCION DE TABLES	186,54	105,95	
%CosInd1	1,638	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**173,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

U675.001 ud **ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INC**

ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.

M241.004F	17,254	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	14,32	
M241.010F	84,405	kg	ACERO PARA PRETENSAR fmax>190 kg/mm2.	1,03	86,94	
M241.015F	10,833	m	VAINA DE ACERO CORRUGADO DE 50 A 90 mm	1,48	16,03	
M241.016F	5,133	m	VAINA DE ACERO LISO DE 50 A 90 mm	1,42	7,29	
M241.113F	1,000	ud	CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO PARA TENDON DE 8 A 9 TORO	142,69	142,69	
M285.020.00	27,222	l	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR	0,08	2,18	
M292.108F	0,300	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	0,91	
O090.005.00	0,050	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	0,100	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,87	
O090.010.00	0,150	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,66	
Q050.093.00	0,015	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	0,88	
Q050.183.00	1,250	h	INYECTADORA HIDRAULICA CON GRUPO.	41,48	51,85	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q050.194.00	0,150	h	EQUIPO DE TESADO.	31,02	4,65	
Q050.198.00	2,000	h	MAQUINA DE PERFORACION POR ROTACION, SONDA MOVIL S	56,74	113,48	
%CosInd1	4,469	%	Costes Indirectos 1	6,00	26,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**473,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

U675.002 — **ud** — **ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INC**

ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.

M241.004F	42,154	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	34,99	
M241.010F	119,602	kg	ACERO PARA PRETENSAR fmax>190 kg/mm2.	1,03	123,19	
M241.015F	13,333	m	VAINA DE ACERO CORRUGADO DE 50 A 90 mm	1,48	19,73	
M241.016F	6,733	m	VAINA DE ACERO LISO DE 50 A 90 mm	1,42	9,56	
M241.113F	1,000	ud	CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO PARA TENDON DE 8 A 9 TORO	142,69	142,69	
M285.020.00	53,889	l	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR	0,08	4,31	
M292.108F	0,300	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	0,91	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.006.00	0,250	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	4,68	
O090.010.00	0,750	h	PEON ORDINARIO	17,76	13,32	
Q050.093.00	0,050	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,95	
Q050.183.00	2,500	h	INYECTADORA HIDRAULICA CON GRUPO.	41,48	103,70	
Q050.194.00	0,250	h	EQUIPO DE TESADO.	31,02	7,76	
Q050.198.00	3,900	h	MAQUINA DE PERFORACION POR ROTACION, SONDA MOVIL S	56,74	221,29	
%CosInd1	6,914	%	Costes Indirectos 1	6,00	41,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**732,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U678.001 — **m** — **MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO**

MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO DE DIAMETRO D=244,5 mm Y ESPESOR E=10 mm.

M285.020.00	70,690	l	MORTERO DE CEMENTO PARA INYECTAR	0,08	5,66	
M292.119	1,000	m	TUBO DE DIAMETRO D=244,5 Y ESPESOR E=10 MM.	4,38	4,38	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.007.00	1,100	h	OFICIAL DE SEGUNDA	18,23	20,05	
O090.010.00	3,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	53,28	
Q050.090.00	0,040	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	2,04	
Q050.186.00	0,200	h	ALQUILER DE BOMBA INYECCIÓN	6,54	1,31	
Q050.198.00	1,000	h	MAQUINA DE PERFORACION POR ROTACION, SONDA MOVIL S	56,74	56,74	
%CosInd1	1,549	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**164,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

U680.001 — **m2** — **ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE**

ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

M286.001F	0,006	m3	MADERA PARA ENCOFRADO	225,10	1,35	
M286.002.00	0,013	m3	MADERA EN TABLONES	195,20	2,54	
M258.006.00	0,110	kg	PUNTAS Y CLAVAZON	2,33	0,26	
M243.001F	0,200	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,25	
O090.005.00	0,127	h	CAPATAZ	22,93	2,91	
O090.006.00	0,500	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	9,35	
O090.010.00	0,375	h	PEON ORDINARIO	17,76	6,66	
O090.008.00	0,375	h	AYUDANTE	17,96	6,74	
Q050.091.00	0,015	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 6 x 4.	61,66	0,92	
Q050.102.00	0,015	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	1,16	
%CosInd1	0,321	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,93	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U680.002 — **m2** — **ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESE**

ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

A680.903.00	1,000	m2	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS.	38,75	38,75	
%CosInd1	0,388	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**41,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U680.006 — **m2** — **ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c**

ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR.

M287.001.00	1,100	m2	PLACA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm. DE ESPESO	1,87	2,06	
O090.006.00	0,050	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,94	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,048	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U680.071 — **m2** — **ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,**

ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.

M286.001F	0,005	m3	MADERA PARA ENCOFRADO	225,10	1,13	
M286.002.00	0,012	m3	MADERA EN TABLONES	195,20	2,34	
M258.006.00	0,060	kg	PUNTAS Y CLAVAZON	2,33	0,14	
M243.001F	0,156	kg	ALAMBRE DE ATAR, D=2mm.	1,23	0,19	
O090.005.00	0,110	h	CAPATAZ	22,93	2,52	
O090.006.00	0,320	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	5,98	
O090.008.00	0,220	h	AYUDANTE	17,96	3,95	
O090.010.00	0,220	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,91	
Q050.091.00	0,014	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 6 x 4.	61,66	0,86	
Q050.102.00	0,014	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	1,08	
%CosInd1	0,221	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U690.001 — **m2** — **PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TO**

PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TOTALMENTE TERMINADA.

M214.005.00	1,000	kg	PINTURA BITUMINOSA	1,51	1,51	
O090.005.00	0,250	x0,1 h	CAPATAZ	22,93	0,57	
O090.010.00	1,200	x0,1 h	PEON ORDINARIO	17,76	2,13	
%CosInd1	0,042	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U690.012 — **m2** — **IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.**

IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.

M214.003.00	1,200	kg	COMPUESTO IMPERMEABILIZANTE BETÚN-EPOXI	9,55	11,46	
M290.011.00	0,002	t	ARENA SILICEA.	9,31	0,02	
O090.005.00	0,033	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	0,333	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,91	
%CosInd1	0,182	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

U691.005 — **m** — **JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 m**

JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 mm DE ANCHO, TOTALMENTE COLOCADA.

M283.321F	1,000	m	JUNTA ESTANCA DE PVC DE 220 MM.	13,25	13,25	
O090.005.00	0,500	x0,083333 h	CAPATAZ	22,93	0,96	
O090.006.00	1,000	x0,083333 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,56	
O090.009.00	1,000	x0,083333 h	PEON ESPECIALISTA	17,89	1,49	
%CosInd1	0,173	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U691.008 — **m** — **SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALME**

SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.

M293.050F	0,004	kg	IMPRIMACION PARA PREPARACION DE JUNTAS	5,30	0,02	
M293.051F	0,800	kg	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO	8,44	6,75	
O090.005.00	0,100	x0,1 h	CAPATAZ	22,93	0,23	
O090.009.00	2,000	x0,1 h	PEON ESPECIALISTA	17,89	3,58	
%CosInd1	0,106	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,64	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,22**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS			
U692.032		**l**	**MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO**			
			MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO GOFRADAS, TOTALMENTE COLOCADO			
A611.902.00	0,001	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	0,05	
M293.002F	1,000	l	NEOPRENO ZUNCHADO GOFRADO	15,85	15,85	
O090.006.00	0,400	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	7,48	
O090.010.00	0,600	h	PEON ORDINARIO	17,76	10,66	
%CosInd1	0,340	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,08**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
U694.019		**m**	**JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO**			
			JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 230 mm			
M283.305F	1,000	m	JUNTA DE DILATACION 230 MM	892,77	892,77	
M283.316F	1,000	m	PLANTILLA PARA JUNTA DE DILATACION EN CALZADA	13,99	13,99	
M241.009F	6,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE DE DILATACION.	3,30	19,80	
M272.010F	0,010	kg	IMPRIMACION EPOXI.	13,37	0,13	
M285.010.00	11,000	kg	MORTERO DE RESINAS EPOXI.	3,56	39,16	
M293.051F	2,000	kg	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO	8,44	16,88	
O090.005.00	1,000	h	CAPATAZ	22,93	22,93	
O090.006.00	4,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	74,80	
O090.010.00	6,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	106,56	
Q050.005.00	0,050	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	1,05	
Q050.009.00	0,200	h	CORTADORA DE JUNTAS DE 450 mm DE DIAMETRO	19,46	3,89	
%CosInd1	11,920	%	Costes Indirectos 1	6,00	71,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.263,48**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
U694.021		**m**	**JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO**			
			JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 165 mm			
M283.307F	1,000	m	JUNTA DE DILATACION 100 MM	681,07	681,07	
M283.316F	1,000	m	PLANTILLA PARA JUNTA DE DILATACION EN CALZADA	13,99	13,99	
M241.009F	6,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE DE DILATACION.	3,30	19,80	
M272.010F	0,005	kg	IMPRIMACION EPOXI.	13,37	0,07	
M285.010.00	9,000	kg	MORTERO DE RESINAS EPOXI.	3,56	32,04	
M293.051F	1,400	kg	MASILLA DE CAUCHO POLISULFURO	8,44	11,82	
O090.005.00	0,600 x0,833333	h	CAPATAZ	22,93	11,46	
O090.006.00	3,000 x0,833333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	46,75	
O090.010.00	6,000 x0,833333	h	PEON ORDINARIO	17,76	88,80	
Q050.005.00	0,030 x0,833333	h	GRUPO ELECTROGENO, MOTOR DIESEL, ACCION DIRECTO, 3	20,94	0,52	
Q050.009.00	0,100 x0,833333	h	CORTADORA DE JUNTAS DE 450 mm DE DIAMETRO	19,46	1,62	
%CosInd1	9,079	%	Costes Indirectos 1	6,00	54,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**962,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U695.001		**ud**	**CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEB**			
			CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEBAS DE CARGA.			
Q050.090.00	8,000	h	CAMION CON CAJA BASCULANTE 4 x 2.	51,11	408,88	
%CosInd1	4,089	%	Costes Indirectos 1	6,00	24,53	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**433,41**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
U695.014		**ud**	**PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓ**			
			PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CARGA DE UN VANO DE UN TABLERO DE PUENTE DE CARRETERA.			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.500,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS			
U695.021		**ud**	**EQUIPO DE ENSAYO/DIA.**			
			EQUIPO DE ENSAYO/DIA.			
O090.006.00	16,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	299,20	
O090.010.00	24,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	426,24	
Q050.401.00	8,000	h	APARATOS DE MEDIDA EN PRUEBA DE CARGA	101,27	810,16	
%CosInd1	15,356	%	Costes Indirectos 1	6,00	92,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.627,74**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U700.001		**m**	**MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU**			
			MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.001F	0,072	kg	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES	1,40	0,10	
M289.001F	0,048	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,07	
O090.005.00	0,500 x0,002381	h	CAPATAZ	22,93	0,03	
O090.006.00	1,000 x0,002381	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,04	
O090.008.00	1,000 x0,002381	h	AYUDANTE	17,96	0,04	
O090.010.00	2,000 x0,002381	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,08	
Q050.206.00	1,000 x0,002381	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,10	
Q050.217.00	1,000 x0,002381	h	MAQUINA PARA PINTAR BANDAS DE 40 L.	24,04	0,06	
%CosInd1	0,005	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,55**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U700.061		**m**	**MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU**			
			MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.001F	0,216	kg	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES	1,40	0,30	
M289.001F	0,144	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,21	
O090.005.00	0,500 x0,003333	h	CAPATAZ	22,93	0,04	
O090.006.00	1,000 x0,003333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,06	
O090.008.00	1,000 x0,003333	h	AYUDANTE	17,96	0,06	
O090.010.00	2,000 x0,003333	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,12	
Q050.206.00	1,000 x0,003333	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,14	
Q050.217.00	1,000 x0,003333	h	MAQUINA PARA PINTAR BANDAS DE 40 L.	24,04	0,08	
%CosInd1	0,010	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,06	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,07**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
U700.101		**m2**	**MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, F**			
			MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, FLECHAS, SIMBOLOS, ETC...) REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.001F	0,720	kg	PINTURA BLANCA PARA MARCAS VIALES	1,40	1,01	
M289.001F	0,480	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,70	
O090.005.00	0,500 x0,1	h	CAPATAZ	22,93	1,15	
O090.006.00	1,000 x0,1	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,87	
O090.008.00	1,000 x0,1	h	AYUDANTE	17,96	1,80	
O090.010.00	2,000 x0,1	h	PEON ORDINARIO	17,76	3,55	
Q050.011.00	1,000 x0,1	h	COMPRESOR MOVIL CON MOTOR DIESEL, DE PISTONES, PRE	34,81	3,48	
Q050.206.00	0,010 x0,1	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,04	
%CosInd1	0,136	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,42**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U700.501		**m**	**MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO P**			
			MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.			
M278.002F	0,072	kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES.	1,51	0,11	
M289.001F	0,048	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MAR-CAS VIALES	1,45	0,07	
O090.005.00	0,500 x0,002381	h	CAPATAZ	22,93	0,03	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O090.006.00	1,000 x0,002381	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,04	
O090.008.00	1,000 x0,002381	h	AYUDANTE	17,96	0,04	
O090.010.00	2,000 x0,002381	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,08	
Q050.206.00	1,000 x0,002381	h	BARREDORA CON RECOGIDA DE MATERIAL DE 50KW.	43,24	0,10	
Q050.217.00	1,000 x0,002381	h	MAQUINA PARA PINTAR BANDAS DE 40 L.	24,04	0,06	
%CosInd1	0,005	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U701.101 **ud** **SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRO**

SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.012F	3,900	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 80x40x2 mm.	6,55	25,55	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.005F	1,000	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA DE 900 mm. DE LADO.	48,54	48,54	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,354	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**143,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

U701.123 **ud** **SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RET**

SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.012F	3,900	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 80x40x2 mm.	6,55	25,55	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.001F	1,000	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA D=600 mm.	44,56	44,56	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,314	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,88	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**139,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

U701.151 **ud** **CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESC**

CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESCRIPCION (S-800), BAJO SEÑAL, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.

M294.031F	1,000	ud	CAJETIN S-800 DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O	22,54	22,54	
M258.002F	0,200	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	0,45	
O090.005.00	0,033	h	CAPATAZ	22,93	0,76	
O090.010.00	0,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88	
%CosInd1	0,326	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U701.202 **m2** **CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RET**

CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.

M294.102F	1,000	m2	PANEL REFLEXIVO DE CHAPA GALVANIZADA.	101,83	101,83	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.010.00	1,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	17,76	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,312	%	Costes Indirectos 1	6,00	7,87	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**139,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

U701.251 **ud** **POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES**

POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES DE IDENTIFICACIÓN Y ORIENTACION, TOTALMENTE TERMINADA.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A321.901.00	0,960	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	4,18	
A600.001.00	47,800	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	58,32	
A610.005.00	0,960	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	65,48	
M241.004F	31,590	kg	ACERO S275 JR EN PERFILES Y CHAPAS.	0,83	26,22	
M258.009F	4,500	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO IPN-16	13,56	61,02	
M258.001F	0,500	ud	TORNILLERIA PARA ANCLAJES	3,98	1,99	
O090.005.00	0,200	h	CAPATAZ	22,93	4,59	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	2,621	%	Costes Indirectos 1	6,00	15,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**277,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U701.508 **ud** **SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS**

SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.408F	0,333	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO, REFLEXIVA EN A	116,77	38,88	
M258.018F	5,000	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 100x60x3 mm.	9,99	49,95	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,501	%	Costes Indirectos 1	6,00	9,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**159,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

U701.509 **ud** **SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USO**

SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.409F	0,333	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIAMETRO, REFLEXIVA EN	76,64	25,52	
M258.018F	4,700	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 100x60x3 mm.	9,99	46,95	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,338	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**141,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U701.510 **ud** **SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS**

SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.

A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.410F	0,333	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 135 x 90 cm, REFLEXIVA EN AMA	175,71	58,51	
M258.017F	4,700	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x60x3 mm.	11,52	54,14	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,739	%	Costes Indirectos 1	6,00	10,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**184,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

U703.032 **ud** **PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN A**

PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADO.

A610.005.00	0,350	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	23,87	
M258.002F	1,000	ud	TORNILLERIA PARA SEÑALES	2,23	2,23	
M294.411F	0,333	ud	PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE EN AMARILLO.	120,76	40,21	
M258.015F	4,250	m	POSTE DE SUSTENTACION GALVANIZADO DE 120x80x5 mm.	20,54	87,30	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A321.901.00	0,350	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,52	
O090.005.00	0,100	h	CAPATAZ	22,93	2,29	
O090.010.00	1,500	h	PEON ORDINARIO	17,76	26,64	
Q050.092.00	0,100	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	4,74	
%CosInd1	1,888	%	Costes Indirectos 1	6,00	11,33	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**200,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

U703.751 — **ud** — **BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.**

BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.

M294.509F	0,200	ud	BALIZA INTERMITENTE.	33,15	6,63	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,084	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U703.752 — **ud** — **CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.**

CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.

M294.508F	0,200	ud	CONO DE PLASTICO IRROMPIBLE REFLEXIVO DE700 mm.	25,12	5,02	
O090.010.00	0,100	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,068	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U704.022N — **m** — BARRERA TIPO NEW JERSEY

BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, de 2,00x0,80x0,60 m. MEDIDA LA LONGITUD TOTALMENTE TERMINADA

M5	0,500	m	Barrera de hormigón prefabricado	124,00	62,00	
O090.005.00	0,500 x0,033333	h	CAPATAZ	22,93	0,38	
O090.006.00	2,000 x0,033333	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,25	
O090.010.00	4,000 x0,033333	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,37	
Q050.216.00	1,000 x0,033333	h	MAQUINA PARA COLOCACION DE BIONDA.	39,65	1,32	
Q050.092.00	0,333 x0,033333	h	CAMION CON CAJA FIJA, CARGA 16 T.	47,35	0,53	
%CosInd1	0,679	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

U704.103 — **m** — **BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTAL**

BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTALMENTE TERMINADA.

M235.011F	1,000	m	BARRERA RIGIDA DE SEGURIDAD PREFABRICADA TIPO BHDE	39,15	39,15	
O090.005.00	0,500 x0,25	h	CAPATAZ	22,93	2,87	
O090.006.00	1,000 x0,25	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	4,68	
O090.010.00	2,000 x0,25	h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88	
Q050.093.00	1,000 x0,25	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	14,73	
%CosInd1	0,703	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,22	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**74,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

U704.120 — **m** — BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C

BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO CON BARANDA TIPO PMC2/10a, TOTALMENTE COLOCADA.

A611.902.00	0,080	m3	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.	53,78	4,30	
M272.001F	0,410	kg	PINTURA PARA IMPRIMACION A BASE DE ZINC .	3,36	1,38	
M272.002F	0,410	kg	PINTURA A BASE DE EPOXI.	6,15	2,52	
M235.003F	1,000	m	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C	89,38	89,38	
O090.005.00	0,400	h	CAPATAZ	22,93	9,17	
O090.006.00	1,100	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	20,57	
O090.010.00	0,300	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,33	
Q050.093.00	0,200	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	11,78	
%MedAux2	1,444	%	Medios Auxiliares 2	1,00	1,44	
%CosInd1	1,459	%	Costes Indirectos 1	6,00	8,75	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**154,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

U704.501 — **m** — **BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES**

BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES USOS, TOTALMENTE COLOCADA.

M235.020F	0,333	m	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO TD-1	19,55	6,51	
O090.005.00	0,500 x0,025	h	CAPATAZ	22,93	0,29	
O090.010.00	4,000 x0,025	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.093.00	1,000 x0,025	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	1,47	
%CosInd1	0,101	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,61	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U821.001 — **ud** — **ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGUL**

ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 80x80x82 CM DE DIMENSIONES INTERIORES, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIALES DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.

A321.901.00	3,530	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	15,36	
A330.901.00	2,694	m3	EXTENSION, HUMECTACION Y COMPACTACION DE TERRAPLEN	0,72	1,94	
M298.894.07	1,000	ud	ARQUETA PREFABRICADA PARA TRÁFICO, CON TAPAS	331,99	331,99	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.102.00	0,250	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	19,33	
%CosInd1	4,511	%	Costes Indirectos 1	6,00	27,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**478,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U821.002 — **ud** — **ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓR**

ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, COMPUESTA DE CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, TOTALMENTE INSTALADA.

M257.016F	1,000	ud	TAPA DE FUNDICION DE 0.895x0.895 m INCLUYENDO CERC	147,86	147,86	
O090.005.00	0,500 x0,25	h	CAPATAZ	22,93	2,87	
O090.010.00	1,000 x0,25	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44	
Q050.102.00	1,000 x0,25	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	19,33	
%CosInd1	1,745	%	Costes Indirectos 1	6,00	10,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**184,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U821.003 — **m** — **CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**

CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.

A321.901.00	0,560	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	2,44	
A610.002.00	0,122	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	6,24	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.526F	4,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	8,92	
O090.005.00	0,500 x0,030303	h	CAPATAZ	22,93	0,35	
O090.006.00	1,000 x0,030303	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,57	
O090.010.00	2,000 x0,030303	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,08	
Q050.093.00	1,000 x0,030303	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	1,79	
%CosInd1	0,216	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U821.004		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
A321.901.00	0,560	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	2,44	
A610.002.00	0,122	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	6,24	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SENALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.526F	4,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	8,92	
O090.005.00	0,500 x0,030303	h	CAPATAZ	22,93	0,35	
O090.006.00	1,000 x0,030303	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,57	
O090.010.00	2,000 x0,030303	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,08	
Q050.093.00	1,000 x0,030303	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	1,79	
%CosInd1	0,216	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,87**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U821.005		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO EN ESTRUCTURA COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES Y MALLAZO DE DIÁMETRO DE 8 A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.			
A600.001.00	6,400	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	7,81	
M292.526F	4,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	8,92	
O090.005.00	0,500 x0,035714	h	CAPATAZ	22,93	0,41	
O090.006.00	1,000 x0,035714	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,67	
O090.010.00	2,000 x0,035714	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,27	
Q050.093.00	1,000 x0,035714	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,10	
%CosInd1	0,212	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,45**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U822.001		**ud**	**ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN,**			
			ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 105x85x102 CM DE DIMENSIONES INTERIORES CON CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON PRODUCTOS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.			
A321.901.00	5,242	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	22,80	
A332.901.00	3,800	m3	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON PRO	3,05	11,59	
M298.894.06	1,000	ud	ARQUETA PREFABRICADA PARA TELECOMUNICACIÓN, DE HOR	424,26	424,26	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.102.00	0,250	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	19,33	
%CosInd1	5,605	%	Costes Indirectos 1	6,00	33,63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**594,12**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
U822.002		**ud**	**ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELE**			
			ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, COMPUESTA DE UN CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, TOTALMENTE INSTALADA.			
M290.511F	1,000	ud	DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGON PARA ARQUETA I	166,72	166,72	
O090.005.00	0,500 x0,333333	h	CAPATAZ	22,93	3,82	
O090.010.00	1,000 x0,333333	h	PEON ORDINARIO	17,76	5,92	
Q050.102.00	1,000 x0,333333	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	25,77	
%CosInd1	2,022	%	Costes Indirectos 1	6,00	12,13	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**214,36**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U822.003		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
A321.901.00	1,510	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	6,57	
A610.002.00	0,322	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	16,47	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.525F	6,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=200mm, INCLUYEN	3,68	22,08	
O090.005.00	0,500 x0,076923	h	CAPATAZ	22,93	0,88	
O090.006.00	1,000 x0,076923	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,44	
O090.010.00	2,000 x0,076923	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,73	
Q050.093.00	1,000 x0,076923	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	4,53	
%CosInd1	0,549	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
U822.004		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.			
A321.901.00	1,510	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	6,57	
A610.002.00	0,322	m3	HORMIGON HM-15, PUESTO EN OBRA.	51,16	16,47	
M298.830.01	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION	0,18	0,18	
M292.525F	6,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=200mm, INCLUYEN	3,68	22,08	
O090.005.00	0,500 x0,076923	h	CAPATAZ	22,93	0,88	
O090.006.00	1,000 x0,076923	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	1,44	
O090.010.00	2,000 x0,076923	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,73	
Q050.093.00	1,000 x0,076923	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	4,53	
%CosInd1	0,549	%	Costes Indirectos 1	6,00	3,29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
U822.005		**m**	**CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**			
			CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN EN ESTRUCTURA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, Y MALLAZO DE 8 MM DE DIÁMETRO A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.			
A600.001.00	8,400	kg	ACERO B-500S EN ARMADURAS	1,22	10,25	
M292.526F	6,000	m	TUBO DE POLIPROPILENO RETICULADO D=110mm, INCLUYEN	2,23	13,38	
O090.005.00	0,500 x0,035714	h	CAPATAZ	22,93	0,41	
O090.006.00	1,000 x0,035714	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,67	
O090.010.00	2,000 x0,035714	h	PEON ORDINARIO	17,76	1,27	
Q050.093.00	1,000 x0,035714	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,10	
%CosInd1	0,281	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,77**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U826.001		**m**	**HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM**			
			HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM , DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA, HINCADA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ROCA POR CUALQUIER PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN Y , COLOCACIÓN,GUIADA MEDIANTE LÁSER, INCLUSO P.P. DE JUNTAS, PEQUEÑO MATERIAL, POZOS DE ATAQUE Y DE SALIDA , MACIZOS DE ANCLAJE, ARRASTRE Y EXTRACCIÓN DE SOBRANTES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDOS.			
M231.023	0,024	ud	POZO DE ATAQUE O SALIDA DE HORMIGÓN ARMADO EN HINC	539,98	12,96	
O090.004.00	0,640	h	ENCARGADO	24,39	15,61	
O090.006.00	4,320	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	80,78	
O090.008.00	1,920	h	AYUDANTE	17,96	34,48	
O090.009.00	1,920	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	34,35	
Q050.100.0N	0,560	h	GRÚA AUTOMOTRIZ 5 t.	30,36	17,00	
Q050.145.00	3,040	h	GRUPO DE SOLDADURA	21,39	65,03	
Q050.200.00	3,040	h	EQUIPO DE PERFORACIÓN PARA EJECUCIÓN DE HINCA.	380,00	1.155,20	
Q050.083.0N	0,160	h	CAMION VOLQUETE DE 6.0 T	27,51	4,40	
%CosInd1	14,198	%	Costes Indirectos 1	6,00	85,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.505,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCO EUROS			
U830.001		**m**	**VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA**			
			VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA.			
A321.901.00	0,016	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	0,07	
A610.005.00	0,016	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	1,09	
M294.506F	0,143	ud	POSTE PARA VALLA DE CERRAMIENTO 2.00 m.	12,51	1,79	
M255.002F	2,040	m2	MALLA METALICA PARA CERRAMIENTO.	10,89	22,22	
O090.005.00	0,333	x0,016667 h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.006.00	1,000	x0,016667 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,31	
O090.008.00	1,000	x0,016667 h	AYUDANTE	17,96	0,30	
O090.010.00	6,000	x0,016667 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
%CosInd1	0,277	%	Costes Indirectos 1	6,00	1,66	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,35**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
U840.001		**m**	**VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE I**			
			VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE INSTALADA.			
M294.211F	1,000	ud	VALLA PEATONAL	63,29	63,29	
O090.005.00	0,333	x0,016667 h	CAPATAZ	22,93	0,13	
O090.006.00	1,000	x0,016667 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,31	
O090.008.00	1,000	x0,016667 h	AYUDANTE	17,96	0,30	
O090.010.00	6,000	x0,016667 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,78	
Q050.082.0N	3,500	x0,016667 h	CAMIÓN VOLQUETE 16 m3	65,72	3,83	
%CosInd1	0,696	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**73,82**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
U907.012		**ud**	**CUADRO DE MANDO CM, COMPUESTO DE: APARELLAJE (PD**			
			CUADRO DE MANDO COMPUESTO DE: APARELLAJE TELEGESTIONADO NORMALIZADO POR EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA GERENCIA DE URBANISMO DE SEVILLA; ENVOLVENTE IP66 (700X460X260): ARMARIO AISLANTE IP66 PUERTA OPACA TAMAÑO 3, CONJUNTO TMAX , H150-TAMAÑOS 2-3, PLACA MONTAJE AISLANTE TAMAÑO 3 Y CIERRE TRIANGULAR. O EQUIVALENTE. INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.173,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U907.013		**ud**	**SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR PARA 5 CIRCUITOS**			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CM-1 DE SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR EN CARRIL DIN PARA 5 CIRCUITOS CON CONTROL POR CIRCUITO INDEPENDIENTE CON CPU, CONTROL DE SOBREINTENSIONES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN, RELÉS DE CORTE, MEDIDOR DE CORRIENTE PARA GENERACIÓN DE ALARMAS, ANALIZADOR DE REDES TRIFÁSICO, MODULO DE CONEXIÓN Y ANTENA , CODE MAIN TRANSMITER, Y TODOS LOS COMPONENTES NECESARIOS PARA SU TELEGESTIÓN Y CONTROL, DE ACUERDO CON LO INDICADO EN EL PPTP.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.134,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS			
U907.014		**ud**	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTEC**			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA TIPO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, CON CERRADURA Y DISPOSITIVO DE VENTILACIÓN INTERIOR, ALOJADA EN NICHO MURAL, CON CARTUCHOS FUSIBLES Y EQUIPO DE MEDIDA, INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**325,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS			
U909.009		**m**	**TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO**			
			TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.100F	1,000	m	TUBO DE P.V.C. DE 110 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZA	5,21	5,21	
O090.005.00	0,500	x0,04 h	CAPATAZ	22,93	0,46	
O090.006.00	1,000	x0,04 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,75	
O090.010.00	2,000	x0,04 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,42	
%CosInd1	0,078	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,47	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,31**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
U909.013		**m**	**TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO**			
			TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.101F	1,000	m	TUBO DE P.V.C. DE 125 mm DE DIÁMETRO PARA CANALIZA	6,92	6,92	
O090.005.00	0,500	x0,04 h	CAPATAZ	22,93	0,46	
O090.006.00	1,000	x0,04 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,75	
O090.010.00	2,000	x0,04 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,42	
%CosInd1	0,096	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,58	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,13**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
U909.014		**m**	**TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm**			
			TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.718F	1,000	m	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=160 mm, COR	2,21	2,21	
O090.005.00	0,500	x0,04 h	CAPATAZ	22,93	0,46	
O090.006.00	1,000	x0,04 h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,75	
O090.010.00	2,000	x0,04 h	PEON ORDINARIO	17,76	1,42	
%CosInd1	0,048	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,29	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,13**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
U909.015		**m**	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO			
			TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
M292.719F	1,000	m	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=90 mm, CORR	1,71	1,71	
O090.006.00	0,020	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,37	
O090.010.00	0,020	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,36	
%CosInd1	0,024	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,58**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
U909.016N		**m**	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO			
			TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,40**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
U909.100		**m**	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME			
			CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.			
M298.830.00	1,000	m	CINTA DE SEÑALIZACION DE CANALIZACION ELECTRICA	0,18	0,18	
O090.005.00	0,250 x0,002	h	CAPATAZ	22,93	0,01	
O090.010.00	1,000 x0,002	h	PEON ORDINARIO	17,76	0,04	
%CosInd1	0,002	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,01	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,24**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
U911.304N		**m**	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK 1 x 4 x 16 mm2			
			CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK-K Cu CON SECCIÓN 1 x 4 x 16 mm2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO. MEDIDA LA LONGITUD TEÓRICA			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,83**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U911.310		**m**	**CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,**			
			CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RV-0.6/1 KV DE 1X6 MM2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO.			
M299.356.03	3,000	m	CABLE DE ALUMINIO DE 1 x 240 mm2 DE SECCION, TIPO	12,76	38,28	
O090.005.00	0,500 x0,022222	h	CAPATAZ	22,93	0,25	
O090.006.00	1,000 x0,022222	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,42	
O090.009.00	4,000 x0,022222	h	PEON ESPECIALISTA	17,89	1,59	
%CosInd1	0,405	%	Costes Indirectos 1	6,00	2,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**42,97**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U911.407		**ud**	**SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M**			
			SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M. CON CABLE 3(1X25)+(1X25)MM2. INCLUSO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**755,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS			
U915.010		**ud**	**ARQUETA REGISTRO 45X45 CM**			
			ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
A321.901.00	1,250	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	5,44	
M915.010	1,000	ud	ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA	130,00	130,00	
M915.012	1,000	ud	TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO	144,63	144,63	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	3,291	%	Costes Indirectos 1	6,00	19,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**348,80**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
U915.011		**ud**	**ARQUETA REGISTRO 65X65 CM**			
			ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
A321.901.00	1,250	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	5,44	
M915.010	1,000	ud	ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA	130,00	130,00	
M915.012	1,000	ud	TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO	144,63	144,63	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	3,291	%	Costes Indirectos 1	6,00	19,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**348,80**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
U915.020		**ud**	**ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D**			
			ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL S/NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO EXCAVACIÓN, DEMOLICIÓN SOLERA EXISTENTE Y REPOSICIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IEP-6 Y REBT, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA			
A321.901.00	2,230	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	9,70	
M915.012	1,000	ud	TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO DE ACERO	144,63	144,63	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	2,033	%	Costes Indirectos 1	6,00	12,20	
M915.020	1,000	ud	ARQUETA DE REGISTRO A-2 DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA	270,00	270,00	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**485,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

U915.021 ud **CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO D**

CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO DE MANDO, CON PASO DE CANALIZACIONES EN 6 TUBOS DE DIAMETRO 125 mm Y PERNOS DE ANCLAJE, TOTALMENTE INSTALADA.

M241.006F	4,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE L=0.40 M Y D=10 MM.	0,70	2,80
M292.108F	8,100	m	TUBO DE P.V.C., D=125 mm.	3,03	24,54
A321.901.00	0,454	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	1,97
A680.901.00	0,624	m2	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS.	14,58	9,10
A610.005.00	0,362	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	24,69
O090.005.00	0,333	x0,5 h	CAPATAZ	22,93	3,82
O090.010.00	1,000	x0,5 h	PEON ORDINARIO	17,76	8,88
%CosInd1	0,758	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,55
			COSTE UNITARIO TOTAL		**80,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

U915.022 ud BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA BÁCULO

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 120 X 120 X 120 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.
REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.
INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.
MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA

M241.006F	4,000	ud	PERNO DE ACERO PARA ANCLAJE DE L=0.40 M Y D=10 MM.	0,70	2,80
M292.110F	1,028	m	TUBO DE PVC, D=90 mm	2,70	2,78
A321.901.00	0,768	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	3,34
A610.005.00	0,761	m3	HORMIGON HM-20, PUESTO EN OBRA.	68,21	51,91
O090.005.00	0,333	x0,25 h	CAPATAZ	22,93	1,91
O090.010.00	1,000	x0,25 h	PEON ORDINARIO	17,76	4,44
%CosInd1	0,672	%	Costes Indirectos 1	6,00	4,03
			COSTE UNITARIO TOTAL		**71,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

U915.023N ud BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA COLUMNA

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 90 X 90 X 90 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.
REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.
INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.
MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **60,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

U931.050N ud BÁCULO DE 9 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE.
INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.

M912.052	1,000	ud	BACULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4 MM. DE E	440,00	440,00
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47
O090.006.00	2,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	37,40
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04
Q050.093.00	2,000	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	117,84
%CosInd1	6,778	%	Costes Indirectos 1	6,00	40,67
			COSTE UNITARIO TOTAL		**718,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

U931.060N ud BÁCULO DE 9 M Y DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE.
INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.

M912.060	1,000	ud	BACULO DE DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4 MM. DE E	505,00	505,00
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47
O090.006.00	2,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	37,40
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04
Q050.093.00	2,000	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	117,84
%CosInd1	7,428	%	Costes Indirectos 1	6,00	44,57
			COSTE UNITARIO TOTAL		**787,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U931.070N		**ud**	COLUMNA DE 6 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLUMNA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 196 mm Y EN PUNTA 124 mm, CASQUILLO DIÁMETRO 60 mm Y TAPÓN CON PRISIONAROS, CON PORTEZUELA (200 x 150 mm) BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 22X800 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**599,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS			
U931.100		**ud**	**APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m D**			
			APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg DE FUERZA EN PUNTA, CON CRUCETAS AL TRESBOLILLO, CADENAS DE AISLADORES Y HERRAJES SEGUN PLIEGO Y 2,4 m DE SEPARACION ENTRE CONDUCTORES, INCLUSO TORNILLERIA, ARMADO, IZADO, TOMA DE TIERRA Y PLACA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE INSTALADA			
M299.475.00	1,000	ud	PICA DE ACERO GALVANIZADO DE L = 2 m Y D= 14.6 mm	10,63	10,63	
M299.025F	1,000	ud	PLACA SEÑALIZACION RIESGO ELECTRICO.	2,70	2,70	
M299.100F	1,000	ud	APOYO METÁLICO DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg D	1.163,75	1.163,75	
O090.005.00	0,500	h	CAPATAZ	22,93	11,47	
O090.006.00	2,000	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	37,40	
O090.008.00	3,600	h	AYUDANTE	17,96	64,66	
O090.010.00	4,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	71,04	
Q050.102.00	2,000	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	154,60	
%CosInd1	15,163	%	Costes Indirectos 1	6,00	90,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.607,23**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS			
U950.001		**ud**	**PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA**			
			PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA DE AT SITUADA EN EL P.K. 0+900, INCLUIDA LA INSTALACION DE DOS APOYOS METALICOS CON AMARRES DE SEGURIDAD REFORZADA PARA UNA LINEA ELECTRICA DE DOBLE CIRCUITO Y TENSION DE 66 Kv, TENDIDO DE CONDUCTORES Y PP DE AISLADORES, HERRAJES, TORNILLERIA, CIMENTACION , ARMADO E IZADO, CABLES CONDUCTORES Y CONEXION A LA RED EXISTENTE, PRUEBAS, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA, TOTALMENTE EJECUTADO Y RECIBIDA LA INSTALACIÓN POR LA COMPAÑIA PROPETARIA O GESTORA DE LA MISMA.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.580,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U975.050		**ud**	**ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO**			
			ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO D, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA			
M298.894.00	1,000	ud	ARQUETA TELEFONÍA TIPO D CON TAPAS	576,32	576,32	
A321.901.00	3,623	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	15,76	
A332.903.00	0,812	m3	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTAD0 CON SU	5,00	4,06	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	6,451	%	Costes Indirectos 1	6,00	38,71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**683,83**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			
U975.060		**ud**	**ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO**			
			ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO H, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA			
A321.901.00	2,206	m3	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU	4,35	9,60	
A332.903.00	0,574	m3	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTAD0 CON SU	5,00	2,87	
M298.894.05	1,000	ud	ARQUETA TELEFONÍA TIPO H CON TAPAS	265,85	265,85	
O090.005.00	0,250	h	CAPATAZ	22,93	5,73	
O090.010.00	2,000	h	PEON ORDINARIO	17,76	35,52	
Q050.102.00	0,100	h	GRUA SOBRE CAMION CON PLUMA TELESCOPICA, DOS MOTOR	77,30	7,73	
%CosInd1	3,273	%	Costes Indirectos 1	6,00	19,64	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**346,94**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
U986.034		**ud**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIU**			
			SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIUM DE 20-22 CM DE PERÍMETRO DE TRONCO A 1 M DEL CUELLO, SUMINISTRADO EN CONTENEDOR, I/PP. DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETO Y TERMINADO.			
M280.001.00	0,100	m3	AGUA	0,58	0,06	
M297.429F	1,000	ud	BRACHYCHITON ACERIFOLIUM 20-22 CM, CONTENEDOR	59,58	59,58	
M297.211F	20,000	kg	SUBSTRATO VEGETAL FERTILIZADO.	0,91	18,20	
O090.006.00	0,131	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	2,45	
O090.010.00	0,261	h	PEON ORDINARIO	17,76	4,64	
Q050.030.00	0,040	h	RETRO-EXCAVADORA SOBRE CADENAS DE 13.20 T.	69,23	2,77	
Q050.093.00	0,040	h	CAMION DE CAJA FIJA Y GRUA AUXILIAR DE 16 T.	58,92	2,36	
%CosInd1	0,901	%	Costes Indirectos 1	6,00	5,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**95,47**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U986.036		**ud**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A**			
			SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A 50 CM DE ALTURA, EN CONTENEDOR C-14, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 50 CM DE PROFUNDIDAD, ADITIVOS, ABONO, RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA.			
M280.001.00	0,060	m3	AGUA	0,58	0,03	
M297.211F	1,500	kg	SUBSTRATO VEGETAL FERTILIZADO.	0,91	1,37	
M297.427F	1,000	ud	NERIUM OLEANDER DE 60/80 cm DE ALTURA, CONT. 3,5L.	3,91	3,91	
O090.006.00	0,021	h	OFICIAL PRIMERA	18,70	0,39	
O090.010.00	0,129	h	PEON ORDINARIO	17,76	2,29	
%CosInd1	0,080	%	Costes Indirectos 1	6,00	0,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,47**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
U998.001		**ud**	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**			
			LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21.100,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN MIL CIEN EUROS			
U998.002		**ud**	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**			
			LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30.000,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUROS			
UE999.001		**ud**	**PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**			
			PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71.346,35**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
UE999.002		**ud**	**PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**			
			PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**92.954,56**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

3 PRESUPUESTOS

3.1 Presupuesto de Ejecución Material

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	RONDA URBANA							
1.1	EXPLANACIONES							
1.1.1	RONDA URBANA							
1.1.1.1	OPERACIONES PREVIAS							
U320.001	m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C							
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.							
	Según mediciones auxiliares	1	34.190,90			34.190,90		
						34.190,90	5,42	185.314,68
U331.001	m3 EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN							
	EXTENSION Y COMPACTACION DE RELLENO TIPO PEDRAPLEN TODO UNO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRESTAMOS							
	Según mediciones auxiliares	1	27.942,50			27.942,50		
						27.942,50	14,30	399.577,75
U332.003	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA							
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.							
	Según mediciones auxiliares	1	6.248,30			6.248,30		
						6.248,30	14,12	88.226,00
U422.003	m2 LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200							
	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 200 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.							
	Según mediciones auxiliares	1	32.300,56			32.300,56		
						32.300,56	2,94	94.963,65
U426.100	m DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO IN							
	DREN VERTICAL PREFABRICADO DE BANDA DE ANCHO NO INFERIOR A 10 CM, TOTALMENTE COLOCADO.							
	Según mediciones auxiliares	1	10.872,00			10.872,00		
						10.872,00	2,80	30.441,60
	TOTAL 1.1.1.1							798.523,68
1.1.1.2	RELLENOS PROVISIONALES PARA PRECARCA							
U320.003	m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C							
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES DE TERRAPLENES PROVISIONALES DE PRECARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.							
	Según mediciones auxiliares	1	18.117,56			18.117,56		
						18.117,56	1,55	28.082,22
U330.114	m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN							
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN PROVISIONAL PARA PRECARGA.							
	Según mediciones auxiliares	1	18.117,56			18.117,56		
						18.117,56	0,80	14.494,05
	TOTAL 1.1.1.2							42.576,27

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.1.3	MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
U320.001	m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C							
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.							
	Según mediciones auxiliares	1	9.373,10			9.373,10		
						9.373,10	5,42	50.802,20
U330.113	m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN							
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN CON SUELO SELECIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.							
	Según mediciones auxiliares	1	27.204,90			27.204,90		
						27.204,90	11,70	318.297,33
	TOTAL 1.1.1.3							369.099,53
1.1.1.4	EXPLANADAS							
U340.011	m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ							
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓN DE RELLENOS Y FONDOS DE DESMONTE CON SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.							
	Según mediciones auxiliares	1	5.545,22			5.545,22		
						5.545,22	12,94	71.755,15
	TOTAL 1.1.1.4							71.755,15
1.1.1.5	INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS							
U339.001	ud HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO							
	HITO DE CONTROL TOPOGRÁFICO, TOTALMENTE COLOCADO							
	CALZADA ESTE		24			24,00		
	CALZADA OESTE		24			24,00		
						48,00	189,52	9.096,96
U339.002	ud PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCU							
	PIEZÓMETRO DE CUERDA VIBRANTE PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS, TOTALMENTE COLOCADO							
	CALZADA ESTE		16			16,00		
	CALZADA OESTE		16			16,00		
						32,00	1.114,26	35.656,32
U339.003	ud CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE R							
	CELULA HIDRÁULICA PARA CONTROL Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE COLOCADA							
	CALZADA ESTE		8			8,00		
	CALZADA OESTE		8			8,00		
						16,00	201,41	3.222,56
U339.004	ud CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTAC							
	CASETA DE CONTROL PARA INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS , TOTALMENTE EQUIPADA Y COLOCADA							
	CALZADA ESTE		2			2,00		
	CALZADA OESTE		2			2,00		
						4,00	2.252,60	9.010,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U339.005	ud INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUID							
	INFORME DE MEDICIONES Y AUSCULTACIÓN, TODO INCLUIDO							
	CALZADA ESTE	1				1,00		
	CALZADA OESTE	1				1,00		
						2,00	1.282,92	2.565,84
	TOTAL 1.1.1.5							**59.552,08**
	TOTAL 1.1.1							**1.341.506,71**
1.1.2	ACCESOS A PALMAS ALTAS NORTE							
1.1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
U320.001	m3 EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS C							
	EXCAVACIÓN DE DESMONTE MEDIANTE MEDIOS MECANICOS CONVENCIONALES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O VERTEDERO.							
	Según mediciones auxiliares	1	1.460,90			1.460,90		
						1.460,90	5,42	7.918,08
U330.113	m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN							
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLÉN CON SUELO SELECIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.							
	Según mediciones auxiliares	1	8,30			8,30		
						8,30	11,70	97,11
	TOTAL 1.1.2.1							**8.015,19**
1.1.2.2	EXPLANADAS							
U340.011	m3 EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓ							
	EXTENSIÓN, HUMECTACIÓN Y COMPACTACION DE CORONACIÓN DE RELLENOS Y FONDOS DE DESMONTE CON SUELO SELECCIONADO TIPO 2 PROCEDENTE DE CANTERA O PRÉSTAMO LEGALIZADO, INCLUSO REFINO DE TALUDES.							
	- Ramal R-001	1	59,62			59,62		
	- Ramal R-002	1	395,79			395,79		
						455,41	12,94	5.893,01
	TOTAL 1.1.2.2							**5.893,01**
	TOTAL 1.1.2							**13.908,20**
	TOTAL 1.1							**1.355.414,91**
1.2	FIRMES Y PAVIMENTOS							
1.2.1	RONDA URBANA							
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA							
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.							
	Sección 1	59,63				59,63		
	Sección 2	242,3419153				242,34		
	Sección 3	859,971				859,97		
	Sección 5	671,053125				671,05		
						1.832,99	16,65	30.519,28
U530.001	t EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP							
	EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMPRIMACION.							
	Sección 1	0,465				0,47		
	Sección 2	2,197501713				2,20		
	Sección 3	7,434588				7,43		
	Sección 5	5,8013625				5,80		
						15,90	418,78	6.658,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U531.001	t EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD							
	EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE ADHERENCIA.							
	Sección 1	2,309316				2,31		
	Sección 2	2,683778759				2,68		
	Sección 3	4,211216957				4,21		
	Sección 5	3,28609953				3,29		
						12,49	418,87	5.231,69
U542.001	t BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM							
	BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.							
	Sección 1	21,1441075				21,14		
	Sección 2	35,20378886				35,20		
	Sección 3	79,47770146				79,48		
	Sección 4	53,9118825				53,91		
	Sección 5	62,44236998				62,44		
						252,17	466,40	117.612,09
U542.101	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA							
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 base G, PARA CAPA DE BASE, EXCEPTO BETUN Y FILLER.							
	Sección 1	49,104				49,10		
	Sección 2	318,390502				318,39		
	Sección 3	785,0924928				785,09		
	Sección 5	612,62388				612,62		
						1.765,20	17,57	31.014,56
U542.201	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA							
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 surf S, PARA CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETUN Y FILLER							
	Sección 1	193,55				193,55		
	Sección 2	233,8801265				233,88		
	Sección 3	369,732048				369,73		
	Sección 4	1.078,23765				1.078,24		
	Sección 5	296,995125				297,00		
						2.172,40	18,80	40.841,12
U542.202	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA							
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 surf S, PARA CAPA INTERMEDIA, EXCEPTO BETUN Y FILLER.							
	Sección 1	211,1655				211,17		
	Sección 2	318,390502				318,39		
	Sección 3	657,4977633				657,50		
	Sección 5	513,0590784				513,06		
						1.700,12	18,11	30.789,17
U542.501	t CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.							
	CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.							
	Sección 1	25,063975				25,06		
	Sección 2	42,93868521				42,94		
	Sección 3	76,80949718				76,81		
	Sección 4	70,08544725				70,09		
	Sección 5	60,48759872				60,49		
						275,39	52,23	14.383,62

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U580.100	m2 PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR							
	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADO BICAPA DE 6CM DE ESPESOR, PAVIGESA O SIMILAR, CON TEXTURA GRANALLADA, DE VARIAS DIMENSIONES, COLOCADOS SEGÚN PLANO SOBRE CAMA DE MORTERO SECO DE 4CM DE ESPESOR., PREVIA ADECUACION DEL TERRENO, POSTERIOR RELLENO DE JUNTAS CON ARENA DE SELLADO (GRANULOMETRIA 0/2), COMPACTADO DEL PAVIMENTO CON BANDEJA VIBRANTE Y LIMPIEZA FINAL DEL MISMO. INCLUSO P.P. NIVELACION, ENLECHADO Y LIMPIEZA, COLOCACIÓN SEGÚN REPLANTEO, CORTANDOLAS A DIMENSIONES JUSTAS DE FORMA QUE ENTREN PIEZAS ENTERAS. LOS ADOQUINES PRESENTARAN UNA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO INDICE USRV>60 SEGUN METODO DE ENSAYO RECOGIDO EN LA NORMA UNE-EN 1338. SE ENTREGARA ENSAYO DE TIPO DE ESTAS CARACTERSITICAS. LA RECEPCION DEL MATERIAL EN OBRA SE REALIZARA DE ACUERDO CON EL ANEXO B DE LA NORMA UNE-EN 1338.MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.							
	Sección 1				448	448,00		
	Sección 2				519,37315	519,37		
	Sección 3				1.819,8096	1.819,81		
	Sección 4				4.023,744	4.023,74		
	Sección 5				1.039,05	1.039,05		
	Paso de peatones				-16	-16,00		
						7.833,97	14,58	114.219,28
U30.7101.1	m² SOLADO DE BALDOSAS DE BOTONES							
	SOLADO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO BAJORRELIEVE ABOTONADO SIN PULIR, DE DIMENSIONES Y COLOR A ELEGIR POR LA D.F., RESISTENCIA A FLEXIÓN T, CARGA DE ROTURA 7, RESISTENCIA AL DESGASTE H, 40X40X4 CM,COLOR, PARA USO PÚBLICO EN EXTERIORES EN ZONA DE PARQUES Y JARDINES, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.							
	Paso de peatones		1	16,00		16,00		
						16,00	15,41	246,56
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	Sección 1				75,575	75,58		
	Sección 2				111,7799375	111,78		
	Sección 3				337,88538	337,89		
	Sección 4				400,802625	400,80		
	Sección 5				167,113875	167,11		
						1.093,16	72,30	79.035,47
U611.000	m3 MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.							
	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.							
	Sección 1				17,92	17,92		
	Sección 2				20,774926	20,77		
	Sección 3				72,792384	72,79		
	Sección 4				160,94976	160,95		
	Sección 5				45,0255	45,03		
						317,46	57,01	18.098,39

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U332.003	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA							
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.							
	Sección 1				14,6875	14,69		
	Sección 2				16,66471125	16,66		
	Sección 3				86,24551584	86,25		
	Sección 5				119,9236875	119,92		
						237,52	14,12	3.353,78
U570.004	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1							
	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10x20 CM ,TOTALMENTE COLOCADO.							
	Sección 1		1	100,00		100,00		
	Sección 2		2	114,83		229,66		
	Sección 3		2	221,93		443,86		
	Sección 5		4	173,18		692,72		
						1.466,24	6,58	9.647,86
U570.006	m PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x							
	PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x 8 x 20 CM ,TOTALMENTE COLOCADA.							
	Sección 1		2	100,00		200,00		
	Sección 2		4	114,83		459,32		
	Sección 3		4	221,93		887,72		
	Sección 5		4	173,18		692,72		
						2.239,76	6,29	14.088,09
U570.007	m BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME							
	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALMENTE COLOCADO							
	Sección 1		2	100,00		200,00		
	Sección 2		4	114,83		459,32		
	Sección 3		4	221,93		887,72		
	Sección 5		4	173,18		692,72		
						2.239,76	32,62	73.060,97
U570.008	m BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALME							
	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 20 cm TOTALMENTE COLOCADO							
	Sección 4		4	628,71		2.514,84		
						2.514,84	23,57	59.274,78
U301.041	m3 DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA							
	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.							
			1	214,83	1,00	0,90	193,35	
							193,35	14,22	2.749,44
	TOTAL 1.2.1							**650.824,75**
1.2.2	**ACCESOS A PALMAS ALTAS NORTE**							
U542.202	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA							
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 surf S, PARA CAPA INTERMEDIA, EXCEPTO BETUN Y FILLER.							
	Ramal 001				86,821875	86,82		
	Ramal 002				57,056461	57,06		
						143,88	18,11	2.605,67
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA							
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.							
	Ramal 001				298,046875	298,05		
	Ramal 002				195,873531	195,87		
						493,92	16,65	8.223,77
U530.001	t EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMP							
	EMULSION BITUMINOSA C50 BF 4 IMP, EMPLEADA EN RIEGOS DE IMPRIMACION.							
	Ramal 001				1,903125	1,90		
	Ramal 002				1,253609	1,25		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						3,15	418,78	1.319,16
U531.001	t EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD							
	EMULSION BITUMINOSA C60 B 3 A, EMPLEADA EN RIEGOS DE AD-HERENCIA.							
	Ramal 001	1,0066525				1,01		
	Ramal 002	0,667058				0,67		
						1,68	418,87	703,70
U542.001	t BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUM							
	BETUN TIPO 40/50 ó 60/70 EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS.							
	Ramal 001	18,5380813				18,54		
	Ramal 002	7,70567				7,71		
						26,25	466,40	12.243,00
U542.101	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA							
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 base G, PARA CAPA DE BASE, EXCEPTO BETUN Y FILLER.							
	Ramal 001	257,25				257,25		
	Ramal 002	113,8599				113,86		
						371,11	17,57	6.520,40
U542.201	t FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA							
	FABRICACION Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 surf S, PARA CAPA DE RODADURA, EXCEPTO BETUN Y FILLER							
	Ramal 001	86,821875				86,82		
	Ramal 002	57,056461				57,06		
						143,88	18,80	2.704,94
U542.501	t CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.							
	CEMENTO TIPO V/A 32,5, PARA FILLER DE APORTACION.							
	Ramal 001	15,99130313				15,99		
	Ramal 002	8,0507				8,05		
						24,04	52,23	1.255,61
U580.100	m2 PAV.ADOQ. PREFABRICADO DE HORMIGON DE 6 CM. EN COLOR							
	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADO BICAPA DE 6CM DE ESPESOR, PAVIGESA O SIMILAR, CON TEXTURA GRANALLADA, DE VARIAS DIMENSIONES, COLOCADOS SEGÚN PLANO SOBRE CAMA DE MORTERO SECO DE 4CM DE ESPESOR., PREVIA ADECUACION DEL TERRENO, POSTERIOR RELLENO DE JUNTAS CON ARENA DE SELLADO (GRANULOMETRIA 0/2), COMPACTADO DEL PAVIMENTO CON BANDEJA VIBRANTE Y LIMPIEZA FINAL DEL MISMO. INCLUSO P.P. NIVELACION, ENLECHADO Y LIMPIEZA, COLOCACIÓN SEGÚN REPLANTEO, CORTANDOLAS A DIMENSIONES JUSTAS DE FORMA QUE ENTREN PIEZAS ENTERAS. LOS ADOQUINES PRESENTARAN UNA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO/RESBALAMIENTO INDICE USRV>60 SEGUN METODO DE ENSAYO RECOGIDO EN LA NORMA UNE-EN 1338. SE ENTREGARA ENSAYO DE TIPO DE ESTAS CARACTERSITICAS. LA RECEPCION DEL MATERIAL EN OBRA SE REALIZARA DE ACUERDO CON EL ANEXO B DE LA NORMA UNE-EN 1338.MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.							
	Ramal 001	350				350,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ramal 002	230,012				230,01		
						580,01	14,58	8.456,55
U611.000	m3 MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.							
	MORTERO DE CEMENTO M-450, PUESTO EN OBRA.							
	Ramal 001	14				14,00		
	Ramal 002	9,2008				9,20		
						23,20	57,01	1.322,63
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	Ramal 001	34,5625				34,56		
	Ramal 002	22,714475				22,71		
						57,27	72,30	4.140,62
U570.004	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 1							
	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10x20 CM ,TOTALMENTE COLOCADO.							
	Ramal 001	1	175,00			175,00		
	Ramal 002	1	115,00			115,00		
						290,00	6,58	1.908,20
U570.007	m BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALME							
	BORDILLO GRANITO DE DIMENSIONES 15 x 30 cm TOTALMENTE COLOCADO							
	Ramal 001	1	175,00			175,00		
	Ramal 002	2	115,00			230,00		
						405,00	32,62	13.211,10
U570.006	m PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x							
	PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGON DE DIMENSIONES 10 x 8 x 20 CM ,TOTALMENTE COLOCADA.							
	Ramal 001	1	175,00			175,00		
	Ramal 002	2	115,00			230,00		
						405,00	6,29	2.547,45
U332.003	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUA							
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO O ADECUADO CBR>10 PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.							
	Ramal 001	29,421875				29,42		
	Ramal 002	19,333181				19,33		
						48,75	14,12	688,35
	TOTAL 1.2.2							**67.851,15**
	TOTAL 1.2							**718.675,90**
1.3	ESTRUCTURAS							
1.3.1	VIADUCTO PALMAS ALTAS							
1.3.1.1	CIMIENTOS DE ESTRIBOS							
U660.006	m2 PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA							
	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 6,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO 2							
	Alzado intermedia	1	18,00	6,00		108,00		
	Alzado izquierda	1	166,00	5,20		863,20		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO 2							
	Alzado derecha	1	188,00	4,10		770,80		
	Alzado intermedia	1	16,30	6,00		97,80		
						1.839,80	56,49	103.930,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U660.002	m2 PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMA							
	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO, PARA MACIZOS DE SUELO REFORZADO EN ESTRIBOS DE PUENTE INCLUSO ARMADURAS, SOLERA DE HORMIGÓN Y MONTAJE DEL CONJUNTO							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO 2							
	Alzado E-2 izquierda	1	13,56		5,52	74,85		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO 2							
	Alzado E-2 derecha	1	12,20		6,40	78,08		
						152,93	113,95	17.426,37
U660.007	m2 PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMA							
	PARAMENTO DE PLACAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO EN MACIZO DE SUELO REFORZADO, ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 6,0 Y 12,0 M, PARA CONTENCION DE TERRAPLENES, INCLUSO ARMADURAS DEL MACIZO, SOLERA DE HORMIGON Y MONTAJE DEL CONJUNTO.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO 2							
	Alzado intermedia	1	18,00		2,30	41,40		
	Alzado izquierda	1	82,00		1,30	106,60		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO 2							
	Alzado derecha	1	94,00		1,80	169,20		
	Alzado intermedia	1	16,30		2,90	47,27		
						364,47	66,77	24.335,66
U332.001	m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA							
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
		1				1.334,59	1.334,59	
	A descontar, muro.	-1	42,59		0,15	0,85	-5,43	
		-1	42,59		0,55	0,15	-3,51	
		-1	140,45		0,15	0,85	-17,91	
		-1	140,45		0,55	0,15	-11,59	
		-1	13,88		0,15	0,50	-1,04	
		-1	13,88		0,55	0,15	-1,15	
		-1	19,45		0,15	2,30	-6,71	
		-1	19,45		0,55	0,15	-1,60	
		-1	167,45		0,15	1,95	-48,98	
		-1	167,45		0,55	0,15	-13,81	
		-1	13,88		0,15	3,10	-6,45	
		-1	13,88		0,55	0,15	-1,15	
	CALZADA OESTE							
		1				1.334,59	1.334,59	
	A descontar, muro.	-1	38,95		0,15	0,75	-4,38	
		-1	38,95		0,55	0,15	-3,21	
		-1	13,88		0,15	0,80	-1,67	
		-1	13,88		0,55	0,15	-1,15	
		-1	189,45		0,15	1,85	-52,57	
		-1	189,45		0,55	0,15	-15,63	
		-1	17,75		0,15	2,30	-6,12	
		-1	17,75		0,55	0,15	-1,46	
		-1	13,88		0,15	3,10	-6,45	
		-1	13,88		0,55	0,15	-1,15	
						2.456,06	3,21	7.883,95
U321.012	m3 EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU							
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO O VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO 1							
		1	12,00		6,75	2,50	202,50	
		1	18,70		6,75	2,50	315,56	
	ESTRIBO 2							
	Alzado intermedia	1	19,45		1,55	2,45	73,86	
	Alzado izquierda	1	167,45		1,55	2,10	545,05	
	Alzado E-2 izquierda	1	13,88		1,55	3,25	69,92	
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO 1							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	18,70	6,75	2,50	315,56		
	ESTRIBO 2							
	Alzado derecha	1	189,45	1,55	2,00	587,30		
	Alzado intermedia	1	17,75	1,55	2,45	67,41		
	Alzado E-2 derecha	1	13,88	1,55	2,50	53,79		
	LOSA DE PROTECCIÓN Y TRANSICIÓN	1	90,00	22,30	2,00	4.014,00		
						6.244,95	4,61	28.789,22
U671.016	m PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON							
	PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON HORMIGÓN HA-30 INCLUSO PERFORACIÓN, ENTUBACIÓN RECUPERABLE, DESCABEZADO, AUSCULTACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, EXCLUÍDA LA ARMADURA.							
	LOSA DE PROTECCIÓN Y ESTRIBO 1	42	36,00			1.512,00		
						1.512,00	329,66	498.445,92
U600.009	kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA							
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	LOSA DE PROTECCIÓN Y ESTRIBO1							
	Armadura Longitudinal	576	37,68			83.559,17	*3.85*	
		576	10,00			36.353,66	*6.3114*	
	Cercos	720	4,45			2.841,95	*0.887*	
		7.500	4,45			20.592,38	*0.617*	
						143.347,16	1,43	204.986,44
U600.010	kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC							
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO-1							
	Cimentación							
	Armadura base superior	1.517,454				1.517,45		
		1.662,396				1.662,40		
	Armadura base inferior	1.163,6772				1.163,68		
	Armadura de piel	190,3888				190,39		
		107,7968				107,80		
	Refuerzo inferior	498,7188				498,72		
		1.428,396048				1.428,40		
		2.223,632448				2.223,63		
		970,2				970,20		
		1.139,985				1.139,99		
	Cercos	604,92852				604,93		
		176,932				176,93		
	MUROS LATERALES							
	Sección A							
	Armadura Losa	440,9951				441,00		
		248,755				248,76		
		342,828				342,83		
		19,459				19,46		
	Sección B							
	Armadura Losa	186,9				186,90		
		186,9				186,90		
		199,983				199,98		
		19,459				19,46		
	Sección C							
	Armadura Losa	92,4				92,40		
		92,4				92,40		
		117,9024				117,90		
	Sección D							
	Armadura Losa	80,85				80,85		
		80,85				80,85		
		87,6505				87,65		
	LOSA DE PROTECCIÓN							
	Armadura base superior	61.559,82				61.559,82		
		68.828,66				68.828,66		
	Armadura base inferior	117.348,49				117.348,49		
		61.179,81				61.179,81		
	Refuerzo superior	19.227,05				19.227,05		
		14.137,54				14.137,54		
	Refuerzo inferior	8.277,5				8.277,50		
		29.019,8172				29.019,82		
		16.510,6224				16.510,62		
		3.147,375				3.147,38		
	Refuerzo transversal	1.645,42				1.645,42		
		6.519,78				6.519,78		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5.973,24				5.973,24		
		2.753,8				2.753,80		
						430.010,79	1,35	580.514,57
U610.002	m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.							
	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150							
	LOSA DE PROTECCIÓN	1	85,00	17,30	0,10	147,05		
						147,05	60,02	8.825,94
U610.024	m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS							
	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.							
	CALZADA ESTE							
	Estribo 1	1	12,00	6,75	1,75	141,75		
	Estribo 2	1	5,00	12,00	0,30	18,00		
	CALZADA OESTE							
	Estribo 1	1	18,70	6,75	1,75	220,89		
	Estribo 2	1	5,00	11,50	0,30	17,25		
	LOSA DE PROTECCIÓN							
		1	85,00	17,30	1.25	1.838,13		
	LOSA DE TRANSICIÓN							
		1	97,30	5,00	0,30	145,95		
	MUROS LATERALES ESTRIBO 1							
	Sección A	1	15,00	2,80	0,45	18,90		
		1	15,00	0,35	0,45	2,36		
	Sección B	1	15,00	2,10	0,40	12,60		
		1	15,00	0,30	0,40	1,80		
	Sección C	1	15,00	1,50	0,30	6,75		
		1	15,00	0,25	0,30	1,13		
	Sección D	1	15,00	1,25	0,25	4,69		
		1	15,00	0,25	0,25	0,94		
						2.431,14	85,23	207.206,06
	TOTAL 1.3.1.1							**1.682.344,43**
1.3.1.2	CIMIENTOS DE PILAS							
U600.009	kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PA							
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS DE PILOTES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
	P1(mitad izquierda)							
	Armadura longitudinal	2.199,12				8.796,48	4	
	Cercos	553,66				2.214,64	4	
	P2I							
	Armadura longitudinal	2.393,16				9.572,64	4	
	Cercos	544,83				2.179,32	4	
	P3I							
	Armadura longitudinal	2.393,16				9.572,64	4	
	Cercos	544,83				2.179,32	4	
	P4I							
	Armadura longitudinal	2.383,3				9.533,20	4	
	Cercos	542,62				2.170,48	4	
	P5I							
	Armadura longitudinal	2.351,27				9.405,08	4	
	Cercos	535,25				2.141,00	4	
	P6I							
	Armadura longitudinal	2.431,97				9.727,88	4	
	Cercos	553,66				2.214,64	4	
	P7I							
	Armadura longitudinal	2.425,81				9.703,24	4	
	Cercos	552,19				2.208,76	4	
	P8I							
	Armadura longitudinal	2.014,94				8.059,76	4	
	Cercos	458,68				1.834,72	4	
	P9I							
	Armadura longitudinal	2.008,16				8.032,64	4	
	Cercos	457,21				1.828,84	4	
	P10I							
	Armadura longitudinal	2.002				8.008,00	4	
	Cercos	455,74				1.822,96	4	
	P11I							
	Armadura longitudinal	1.969,35				7.877,40	4	
	Cercos	448,38				1.793,52	4	
	P12I							
	Armadura longitudinal	2.040,81				8.163,24	4	
	Cercos	464,57				1.858,28	4	
	P13I							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Armadura longitudinal	2.011,86				8.047,44	4	
	Cercos	457,95				1.831,80	4	
	P14I							
	Armadura longitudinal	1.811,04				7.244,16	4	
	Cercos	412,3				1.649,20	4	
	P15I							
	Armadura longitudinal	1.998,92				7.995,68	4	
	Cercos	455				1.820,00	4	
	P16I							
	Armadura longitudinal	1.937,32				7.749,28	4	
	Cercos	441,01				1.764,04	4	
	P17I							
	Armadura longitudinal	2.021,1				8.084,40	4	
	Cercos	460,16				1.840,64	4	
	CALZADA OESTE							
	P1D							
	Armadura longitudinal	2.396,24				9.584,96	4	
	Cercos	545,56				2.182,24	4	
	P2D							
	Armadura longitudinal	2.396,24				9.584,96	4	
	Cercos	545,56				2.182,24	4	
	P3D							
	Armadura longitudinal	2.467,7				9.870,80	4	
	Cercos	561,76				2.247,04	4	
	P4D							
	Armadura longitudinal	2.205,9				8.823,60	4	
	Cercos	502,12				2.008,48	4	
	P5D							
	Armadura longitudinal	2.250,86				9.003,44	4	
	Cercos	512,43				2.049,72	4	
	P6D							
	Armadura longitudinal	2.253,94				9.015,76	4	
	Cercos	513,17				2.052,68	4	
	P7D							
	Armadura longitudinal	2.056,82				8.227,28	4	
	Cercos	468,26				1.873,04	4	
	P8D							
	Armadura longitudinal	2.027,87				8.111,48	4	
	Cercos	461,63				1.846,52	4	
	P9D							
	Armadura longitudinal	2.018,02				8.072,08	4	
	Cercos	459,42				1.837,68	4	
	P10D							
	Armadura longitudinal	2.008,16				8.032,64	4	
	Cercos	457,21				1.828,84	4	
	P11D							
	Armadura longitudinal	1.982,29				7.929,16	4	
	Cercos	451,32				1.805,28	4	
	P12D							
	Armadura longitudinal	1.908,37				7.633,48	4	
	Cercos	434,39				1.737,56	4	
	P13D							
	Armadura longitudinal	1.878,8				7.515,20	4	
	Cercos	427,76				1.711,04	4	
	P14D							
	Armadura longitudinal	2.079,62				8.318,48	4	
	Cercos	473,41				1.893,64	4	
	P15D							
	Armadura longitudinal	2.059,9				8.239,60	4	
	Cercos	468,99				1.875,96	4	
	16D							
	Armadura longitudinal	1.891,74				7.566,96	4	
	Cercos	430,71				1.722,84	4	
	17D							
	Armadura longitudinal	1.885,58				7.542,32	4	
	Cercos	429,23				1.716,92	4	
						354.569,24	1,43	507.034,01
U600.010	kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC							
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
	Pila 1 (este y oeste)							
	Armadura base superior	1.883,5065				1.883,51		
		1.974,09525				1.974,10		
	Armadura base inferior	976,65765				976,66		
	Armadura de piel	278,926				278,93		
		136,17				136,17		
	Refuerzo inferior	3.270,96				3.270,96		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5.128,896096				5.128,90		
		1.321,8975				1.321,90		
	Cercos	935,31984				935,32		
		351,728				351,73		
	P-4 a P-11							
	Armadura base inferior	13.629				13.629,00		
		13.305,6				13.305,60		
	Armadura base superior	3.150,6				3.150,60		
		3.075,84				3.075,84		
	Armadura de piel	956,928				956,93		
		871,488				871,49		
	Refuerzo superior	7.471,04				7.471,04		
		6.713,84				6.713,84		
	Refuerzo inferior	1.870,72				1.870,72		
		1.681,12				1.681,12		
	Cercos	8.679,992				8.679,99		
	P-2,P-3,P-12,P-13,P-14,P-15, P-16, P-17							
	Armadura base inferior	13.629				13.629,00		
		13.305,6				13.305,60		
	Armadura base superior	3.150,6				3.150,60		
		3.075,84				3.075,84		
	Armadura de piel	956,928				956,93		
		871,488				871,49		
	Refuerzo superior	8.965,248				8.965,25		
		8.056,608				8.056,61		
	Refuerzo inferior	2.244,864				2.244,86		
		2.017,344				2.017,34		
	Cercos	8.679,992				8.679,99		
	CALZADA OESTE							
	P-4 a P-12							
	Armadura base inferior	15.332,625				15.332,63		
		14.968,8				14.968,80		
	Armadura base superior	3.544,425				3.544,43		
		3.460,32				3.460,32		
	Armadura de piel	1.076,544				1.076,54		
		980,424				980,42		
	Refuerzo superior	8.404,92				8.404,92		
		7.553,07				7.553,07		
	Refuerzo inferior	2.104,56				2.104,56		
		1.891,26				1.891,26		
	Cercos	9.764,991				9.764,99		
	P-2,P-3,P-13,P-14,P-15, P-16, P-17							
	Armadura base inferior	11.925,375				11.925,38		
		11.642,4				11.642,40		
	Armadura base superior	2.756,775				2.756,78		
		2.691,36				2.691,36		
	Armadura de piel	837,312				837,31		
		762,552				762,55		
	Refuerzo superior	7.844,592				7.844,59		
		7.049,532				7.049,53		
	Refuerzo inferior	1.964,256				1.964,26		
		1.765,176				1.765,18		
	Cercos	7.594,993				7.594,99		
						268.534,13	1,35	362.521,08
U610.002	**m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.**							
	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150							
	CALZADA ESTE							
		1	6,75	14,25	0,10	9,62		
		16	6,75	7,50	0,10	81,00		
	CALZADA OESTE							
		16	6,75	7,50	0,10	81,00		
						171,62	60,02	10.300,63
U610.024	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**							
	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.							
	CALZADA ESTE							
		1	6,75	14,25	2,00	192,38		
		16	6,75	7,50	2,25	1.822,50		
	CALZADA OESTE							
		16	6,75	7,50	2,25	1.822,50		
						3.837,38	85,23	327.059,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U671.016	**m PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON**							
	PILOTE FABRICADO IN SITU DE 1,50 m DE DIÁMETRO CON HORMIGÓN HA-30 INCLUSO PERFORACIÓN, ENTUBACIÓN RECUPERABLE, DESCABEZADO, AUSCULTACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, EXCLUÍDA LA ARMADURA.							
	CALZADA ESTE							
	P1	4	34,00			136,00		
	P2I	4	31,45			125,80		
	P3I	4	41,35			165,40		
	P4I	4	43,85			175,40		
	P5I	4	33,35			133,40		
	P6I	4	38,60			154,40		
	P7I	4	40,50			162,00		
	P8I	4	31,15			124,60		
	P9I	4	34,05			136,20		
	P10I	4	33,95			135,80		
	P11I	4	30,45			121,80		
	P12I	4	38,55			154,20		
	P13I	4	35,10			140,40		
	P14I	4	34,00			136,00		
	P15I	4	31,90			127,60		
	P16I	4	27,95			111,80		
	P17I	4	29,25			117,00		
	CALZADA OESTE							
	P1	4	34,00			136,00		
	P2D	4	35,08			140,32		
	P3D	4	41,43			165,72		
	P4D	4	43,00			172,00		
	P5D	4	36,90			147,60		
	P6D	4	39,95			159,80		
	P7D	4	31,80			127,20		
	P8D	4	36,45			145,80		
	P9D	4	36,30			145,20		
	P10D	4	31,15			124,60		
	P11D	4	32,75			131,00		
	P12D	4	32,60			130,40		
	P13D	4	29,15			116,60		
	P14D	4	37,25			149,00		
	P15D	4	30,95			123,80		
	P16D	4	29,35			117,40		
	P17D	4	29,45			117,80		
						4.708,04	329,66	1.552.052,47
U680.071	**m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,**							
	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA ESTE							
		2	6,75		2,00	27,00		
		2	14,25		2,00	57,00		
		32	6,75		2,25	486,00		
		32	7,50		2,25	540,00		
	CALZADA OESTE							
		32	6,75		2,25	486,00		
		32	7,50		2,25	540,00		
						2.136,00	23,43	50.046,48
U332.001	**m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA**							
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
		1	7,75	15,25	2,85	336,83		
		-1	6,75	14,25	2,10	-201,99		
		16	7,75	8,50	3,20	3.372,80		
	A descontar, cimentación	-16	6,75	7,50	2,35	-1.903,50		
	CALZADA OESTE							
		16	7,75	8,50	3,00	3.162,00		
	A descontar, cimentación	-16	6,75	7,50	2,35	-1.903,50		
						2.862,64	3,21	9.189,07
U321.012	**m3 EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQU**							
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO O VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	7,75	15,25	2,85	336,83		
		16	7,75	8,50	3,20	3.372,80		
	CALZADA OESTE							
		16	7,75	8,50	3,00	3.162,00		
						6.871,63	4,61	31.678,21
G01110000	ud PARTIDA ALZADA PARA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN COMPLEMENTARIA DE EJECUCIÓN EN OBRA							
	Partida alzada para campaña de investigación complementaria de ejecución en obra para estudio de cimentación de estructuras.							
						1,00	72.562,53	72.562,53
	TOTAL 1.3.1.2							**2.922.444,38**

1.3.1.3 ALZADOS DE ESTRIBOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U600.010	kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC							
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	MUROS LATERALES							
	Sección A							
	Armadura Alzado	280,661				280,66		
		766,65302				766,65		
		350,262				350,26		
	Sección B							
	Armadura Alzado	208,1625				208,16		
		573,92475				573,92		
		233,508				233,51		
	Sección C							
	Armadura Alzado	160,125				160,13		
		253,65				253,65		
		143,99725				144,00		
	Sección D							
	Armadura Alzado	96,28125				96,28		
		164,01				164,01		
		150,258				150,26		
	Elementos Verticales							
		155,3936				155,39		
		346,086				346,09		
	Cercos	20,6976				20,70		
		725,788				725,79		
		283,36				283,36		
		192,192				192,19		
	ESTRIBO-2							
	Partes horizontales							
	Armadura base inferior	985,6				985,60		
	Armadura base superior	323,584				323,58		
	Armadura de piel	161,792				161,79		
	Refuerzo	53,088				53,09		
		55,3				55,30		
	Parte verticales							
		303,0272				303,03		
		608,7424				608,74		
		95,6928				95,69		
		167,4624				167,46		
		332,6848				332,68		
		34,176				34,18		
		63,232				63,23		
	Cercos	627,984				627,98		
		403,704				403,70		
	LOSAS DE TRANSICIÓN							
	Armadura longitudinal base	3.351,296				3.351,30		
	Armadura transversal base	812,2				812,20		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO-1							
	Cimentación							
	Armadura base superior	4.952,681808				4.952,68		
		5.594,551188				5.594,55		
	Armadura base inferior	9.905,363616				9.905,36		
		5.594,551188				5.594,55		
	Refuerzo inferior	5.150,1				5.150,10		
		1.287,5256				1.287,53		
	Cercos	1.007,93				1.007,93		
		446,07269				446,07		
	Elementos Verticales							
		155,3936				155,39		
		346,086				346,09		
	Cercos	20,6976				20,70		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		725,788				725,79		
		283,36				283,36		
		192,192				192,19		
	ESTRIBO-2							
	Partes horizontales							
	Armadura base inferior	947,1				947,10		
	Armadura base superior	310,944				310,94		
	Armadura de piel	155,472				155,47		
	Refuerzo	53,088				53,09		
		55,3				55,30		
	Parte verticales							
		291,1902				291,19		
		584,9634				584,96		
		91,9548				91,95		
		160,9209				160,92		
		319,6893				319,69		
		32,841				32,84		
		60,762				60,76		
	Cercos	627,984				627,98		
		403,704				403,70		
	LOSAS DE TRANSICIÓN							
	Armadura longitudinal base	3.220,386				3.220,39		
	Armadura transversal base	781,2				781,20		
	Armadura longitudinal base	24.033,1				24.033,10		
	Armadura longitudinal base	6.032,6				6.032,60		
						87.310,03	1,35	117.868,54
U610.002	m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.							
	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150							
	CALZADA ESTE							
	losa de transición	2	5,00	12,00	0,10	12,00		
	ESTRIBO-1							
		1	6,75	12,00	0,10	8,10		
	ESTRIBO-2							
		1	3,00	12,00	0,10	3,60		
	CALZADA OESTE							
	losa de transición	2	5,00	11,50	0,10	11,50		
	ESTRIBO-1							
		1	6,75	18,70	0,10	12,62		
	ESTRIBO-2							
	Derecha	1	3,00	11,50	0,10	3,45		
	LOSA DE TRANSICIÓN	1	97,30	5,00	0,10	48,65		
						99,92	60,02	5.997,20
U610.025	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.							
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO-1							
		1	12,00	0,60	3,50	25,20		
		1	2,80	0,40	3,40	3,81		
		1	4,40	1,20	0,90	4,75		
		1	5,50	0,40	3,60	7,92		
	ESTRIBO-2							
	Parte horizontal izquierda	1	3,00	12,00	1,20	43,20		
	Parte vertical izquierda	1	0,60	12,00	2,60	18,72		
	A descontar	-1	0,30	12,00	0,50	-1,80		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO-1							
		1	12,00	0,60	3,50	25,20		
		1	2,80	0,40	3,40	3,81		
		1	4,40	1,20	0,90	4,75		
	ESTRIBO-2							
	Parte horizontal derecha	1	3,00	11,50	1,20	41,40		
	Parte vertical derecha	1	0,60	11,50	2,60	17,94		
	A descontar	-1	0,30	11,50	0,50	-1,73		
	MUROS LATERALES ESTRIBO 1							
	Sección A	1	15,00	0,35	3,55	18,64		
	Sección B	1	15,00	0,30	2,75	12,38		
	Sección C	1	15,00	0,25	2,25	8,44		
	Sección D	1	15,00	0,25	1,85	6,94		
						239,57	89,65	21.477,45
U680.001	m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE							
	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO-1							
		2		12,00	3,50	84,00		
		2		0,60	3,50	4,20		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2		2,80	3,40	19,04		
		2		0,40	3,40	2,72		
		2		4,40	0,90	7,92		
		2		1,20	0,90	2,16		
	ESTRIBO-2							
		1		12,00	1,20	14,40		
		1		12,00	2,60	31,20		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO-1							
		1		11,50	1,20	13,80		
		1		11,50	2,60	29,90		
	ESTRIBO-2							
		1		11,50	1,20	13,80		
		1		11,50	2,60	29,90		
						253,04	34,07	8.621,07
U680.006	m2 ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c							
	ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO	4		0,60	3,80	9,12		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO	4		0,60	3,80	9,12		
						18,24	5,07	92,48
U680.071	m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,							
	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA ESTE							
	ESTRIBO-1							
		1		12,00	3,30	39,60		
		1	3,00		1,20	3,60		
		1	2,60		0,60	1,56		
	ESTRIBO-2							
		1		12,00	3,30	39,60		
		1	3,00		1,20	3,60		
		1	2,60		0,50	1,30		
	CALZADA OESTE							
	ESTRIBO-1							
		1		11,50	3,30	37,95		
		1	3,00		1,20	3,60		
		1	2,60		0,60	1,56		
	ESTRIBO-2							
	Derecha	1		11,50	3,30	37,95		
		1	3,00		1,20	3,60		
		1	2,60		0,50	1,30		
						175,22	23,43	4.105,40

TOTAL 1.3.1.3..... 158.162,14

1.3.1.4 ALZADOS DE PILAS

U680.001	m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE							
	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA ESTE							
	P							
		2	1,50		1,00	3,00		
		2	11,95		1,00	23,90		
		2	16,55		0,75	24,83		
		2	14,25		1,65	47,03		
		2	3,00		0,75	4,50		
		2	2,25		1,65	7,43		
	P0							
		2	1,25		4,35	10,88		
		2	2,15		4,35	18,71		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P1							
		2	1,25		6,08	15,20		
		2	2,15		6,08	26,14		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P2							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,25		6,94	17,35		
		2	2,15		6,94	29,84		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P3							
		2	1,25		7,34	18,35		
		2	2,15		7,34	31,56		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P4							
		2	1,25		5,65	14,13		
		2	2,15		5,65	24,30		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P5							
		2	1,25		5,30	13,25		
		2	2,15		5,30	22,79		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P6							
		2	1,25		5,13	12,83		
		2	2,15		5,13	22,06		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P7							
		2	1,25		4,84	12,10		
		2	2,15		4,84	20,81		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P8							
		2	1,25		4,50	11,25		
		2	2,15		4,50	19,35		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P9							
		2	1,25		4,71	11,78		
		2	2,15		4,71	20,25		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P10							
		2	1,25		5,69	14,23		
		2	2,15		5,69	24,47		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P11							
		2	1,25		6,37	15,93		
		2	2,15		6,37	27,39		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P12							
		2	1,25		9,66	24,15		
		2	2,15		9,66	41,54		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P13							
		2	1,25		11,16	27,90		
		2	2,15		11,16	47,99		
		2	2,88		1,10	6,34		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P14							
		2	1,25		8,19	20,48		
		2	2,15		8,19	35,22		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P15							
		2	1,25		6,41	16,03		
		2	2,15		6,41	27,56		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	CALZADA OESTE							
	P1							
		2	1,25		4,83	12,08		
		2	2,15		4,83	20,77		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P2							
		2	1,25		6,12	15,30		
		2	2,15		6,12	26,32		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P3							
		2	1,25		6,63	16,58		
		2	2,15		6,63	28,51		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P4							
		2	1,25		5,79	14,48		
		2	2,15		5,79	24,90		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P5							
		2	1,25		5,30	13,25		
		2	2,15		5,30	22,79		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P6							
		2	1,25		4,94	12,35		
		2	2,15		4,94	21,24		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P7							
		2	1,25		5,01	12,53		
		2	2,15		5,01	21,54		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P8							
		2	1,25		4,71	11,78		
		2	2,15		4,71	20,25		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P9							
		2	1,25		4,37	10,93		
		2	2,15		4,37	18,79		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	2,15		0,40	1,72		
	P10							
		2	1,25		4,57	11,43		
		2	2,15		4,57	19,65		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P11							
		2	1,25		5,70	14,25		
		2	2,15		5,70	24,51		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P12							
		2	1,25		6,28	15,70		
		2	2,15		6,28	27,00		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P13							
		2	1,25		9,49	23,73		
		2	2,15		9,49	40,81		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P14							
		2	1,25		10,08	25,20		
		2	2,15		10,08	43,34		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P15							
		2	1,25		6,75	16,88		
		2	2,15		6,75	29,03		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
	P16							
		2	1,25		6,68	16,70		
		2	2,15		6,68	28,72		
		2	2,88		1,10	6,34		
		2	3,60		0,40	2,88		
		2	1,70		1,10	3,74		
		2	2,15		0,40	1,72		
						1.937,61	34,07	66.014,37

U600.010 **kg** **ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**

ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.

CALZADA ESTE			
P1			
Fuste	1	2.510,20	2.510,20
Capiteles	1	5.213,60	5.213,60
	1	7.406,00	7.406,00
P2I			
Fuste	1	1.963,92	1.963,92
Capiteles	1	753,34	753,34
	1	433,82	433,82
P3I			
Fuste	1	2.746,36	2.746,36
Capiteles	1	753,34	753,34
	1	433,82	433,82
P5I			
Fuste	1	3.135,48	3.135,48
Capiteles	1	753,34	753,34
	1	433,82	433,82
P6I			
Fuste	1	3.318,22	3.318,22
Capiteles	1	753,34	753,34
	1	433,82	433,82
P7I			
Fuste	1	2.553,44	2.553,44
Capiteles	1	753,34	753,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	433,82			433,82		
	P8I							
	Fuste	1	2.393,02			2.393,02		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P9I							
	Fuste	1	2.318,50			2.318,50		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P10I							
	Fuste	1	2.185,24			2.185,24		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P11I							
	Fuste	1	2.034,07			2.034,07		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P12I							
	Fuste	1	2.129,96			2.129,96		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P11							
	Fuste	1	2.569,99			2.569,99		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P13I							
	Fuste	1	2.876,41			2.876,41		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P14I							
	Fuste	1	4.365,42			4.365,42		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P15I							
	Fuste	1	5.041,28			5.041,28		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P16I							
	Fuste	1	3.698,86			3.698,86		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	P17I							
	Fuste	1	2.895,36			2.895,36		
	Capiteles	1	753,34			753,34		
		1	433,82			433,82		
	CALZADA OESTE							
	P2D							
	Fuste	1	2.278,02			2.278,02		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P3D							
	Fuste	1	2.886,04			2.886,04		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P4D							
	Fuste	1	3.123,90			3.123,90		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P5D							
	Fuste	1	2.729,63			2.729,63		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P6D							
	Fuste	1	2.496,30			2.496,30		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P7D							
	Fuste	1	2.328,90			2.328,90		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P8D							
	Fuste	1	2.359,44			2.359,44		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P9D							
	Fuste	1	2.220,32			2.220,32		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P10D							
	Fuste	1	2.057,95			2.057,95		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P11D							
	Fuste	1	2.154,20			2.154,20		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P12D							
	Fuste	1	2.683,97			2.683,97		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P13D							
	Fuste	1	2.959,88			2.959,88		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P14D							
	Fuste	1	4.470,40			4.470,40		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P15D							
	Fuste	1	4.750,57			4.750,57		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P16D							
	Fuste	1	3.179,42			3.179,42		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
	P17D							
	Fuste	1	3.148,26			3.148,26		
	Capiteles	1	785,63			785,63		
		1	452,42			452,42		
						145.985,89	1,35	197.080,95

U610.025 **m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.**

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.

CALZADA ESTE				
P				
Fuste	1,50	11,95	1,00	17,93
Capiteles	3,00	16,55	0,75	37,24
	2,25	14,25	1,65	52,90
P0				
Fuste	1,25	2,15	4,35	11,69
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P1				
Fuste	1,25	2,15	6,08	16,34
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P2				
Fuste	1,25	2,15	6,94	18,65
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P3				
Fuste	1,25	2,15	7,34	19,73
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P4				
Fuste	1,25	2,15	5,65	15,18
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P5				
Fuste	1,25	2,15	5,30	14,24
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P6				
Fuste	1,25	2,15	5,13	13,79
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P7				
Fuste	1,25	2,15	4,84	13,01
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P8				
Fuste	1,25	2,15	4,50	12,09
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P9				
Fuste	1,25	2,15	4,71	12,66
Capiteles	1,70	2,88	1,10	5,39
	2,15	3,60	0,40	3,10
P10				

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Fuste		1,25	2,15	5,69	15,29		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P11							
	Fuste		1,25	2,15	6,37	17,12		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P12							
	Fuste		1,25	2,15	9,66	25,96		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P13							
	Fuste		1,25	2,15	11,16	29,99		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P14							
	Fuste		1,25	2,15	8,19	22,01		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P15							
	Fuste		1,25	2,15	6,41	17,23		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	CALZADA OESTE							
	P1							
	Fuste		1,25	2,15	4,83	12,98		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P2							
	Fuste		1,25	2,15	6,12	16,45		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P3							
	Fuste		1,25	2,15	6,63	17,82		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P4							
	Fuste		1,25	2,15	5,79	15,56		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P5							
	Fuste		1,25	2,15	5,30	14,24		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P6							
	Fuste		1,25	2,15	4,94	13,28		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P7							
	Fuste		1,25	2,15	5,01	13,46		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P8							
	Fuste		1,25	2,15	4,71	12,66		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P9							
	Fuste		1,25	2,15	4,37	11,74		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P10							
	Fuste		1,25	2,15	4,57	12,28		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P11							
	Fuste		1,25	2,15	5,70	15,32		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P12							
	Fuste		1,25	2,15	6,28	16,88		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P13							
	Fuste		1,25	2,15	9,49	25,50		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P14							
	Fuste		1,25	2,15	10,08	27,09		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	P15							
	Fuste		1,25	2,15	6,75	18,14		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
	P16							
	Fuste		1,25	2,15	6,68	17,95		
	Capiteles		1,70	2,88	1,10	5,39		
			2,15	3,60	0,40	3,10		
						916,08	89,65	82.126,57
	TOTAL 1.3.1.4							**345.221,89**
1.3.1.5	**TABLERO**							
U600.008	**kg ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PAR**							
	ACERO INOXIDABLE AISI-304 EN BARRAS CORRUGADAS PARA ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
			1.765,5375			1.765,54		
	CALZADA OESTE							
			1.765,5375			1.765,54		
						3.531,08	3,00	10.593,24
U600.010	**kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC**							
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
	TABLEROS DE VANO 23 M							
	Armadura base, transversal		10.634,832			10.634,83		
	Armadura base, longitudinal		2.990,667			2.990,67		
	Zunchos, cara inferior		581,44			581,44		
	Zunchos, cara superior		1.363,44			1.363,44		
	Cercos en juntas entre placas nervadas		944,5824			944,58		
	TABLEROS DE VANO 35 M							
	Armadura base, transversal		89.008,92			89.008,92		
	Armadura base, longitudinal		24.824,9925			24.824,99		
	Zunchos, cara inferior		3.197,92			3.197,92		
	Zunchos, cara superior		7.498,92			7.498,92		
	Cercos en juntas entre placas nervadas		7.905,744			7.905,74		
	TABLEROS DE VANO 40 M							
	Armadura base, transversal		46.238,4			46.238,40		
	Armadura base, longitudinal		12.896,1			12.896,10		
	Zunchos, cara inferior		1.453,6			1.453,60		
	Zunchos, cara superior		3.408,6			3.408,60		
	Cercos en juntas entre placas nervadas		4.106,88			4.106,88		
	CALZADA OESTE							
	TABLEROS DE VANO 23 M							
	Armadura base, transversal		10.634,832			10.634,83		
	Armadura base, longitudinal		2.990,667			2.990,67		
	Zunchos, cara inferior		581,44			581,44		
	Zunchos, cara superior		1.363,44			1.363,44		
	Cercos en juntas entre placas nervadas		944,5824			944,58		
	TABLEROS DE VANO 35 M							
	Armadura base, transversal		97.100,64			97.100,64		
	Armadura base, longitudinal		27.081,81			27.081,81		
	Zunchos, cara inferior		3.488,64			3.488,64		
	Zunchos, cara superior		8.180,64			8.180,64		
	Cercos en juntas entre placas nervadas		8.624,448			8.624,45		
	TABLEROS DE VANO 40 M							
	Armadura base, transversal		36.990,72			36.990,72		
	Armadura base, longitudinal		10.316,88			10.316,88		
	Zunchos, cara inferior		1.162,88			1.162,88		
	Zunchos, cara superior		2.726,88			2.726,88		
	Cercos en juntas entre placas nervadas		3.285,504			3.285,50		
						432.529,03	1,35	583.914,19
U610.026	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTEL**							
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN LOSAS, VIGAS Y DINTELES.							
	CALZADA ESTE							
			252,46	2,50		3,02	1.906,07	
	A descontar, nervios de prelosas		-504,93	0,20	11,34	0,16	-183,23	
	CALZADA OESTE							
			252,62	2,50		3,02	1.907,28	
	A descontar, nervios de prelosas		-505,24	0,20	11,34	0,16	-183,34	
						3.446,78	91,20	314.346,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U614.023	m VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ART							
	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PRETENSADO, TIPO ARTESA, DE 2M DE CANTO, PARA UNA LUZ ENTRE APOYOS DE HASTA 40,00 M, TOTALMENTE COLOCADO							
	CALZADA ESTE							
		2	23,00			46,00		
		11	35,00			385,00		
		5	40,00			200,00		
	CALZADA OESTE							
		2	23,00			46,00		
		12	35,00			420,00		
		4	40,00			160,00		
						1.257,00	2.099,36	2.638.895,52
U617.014	m2 PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE							
	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO HA-35, DE 6,5 CM DE ESPESOR, PARA ENCOFRADO INTEGRAL EN TABLERO DE PUENTE.							
	CALZADA ESTE							
		1	630,00	11,50		7.245,00		
	CALZADA OESTE							
		1	625,00	11,50		7.187,50		
						14.432,50	87,63	1.264.719,98
U692.032	l MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO							
	MATERIAL ELASTOMÉRICO ZUNCHADO EN PLACAS DE APOYO GOFRADAS, TOTALMENTE COLOCADO							
	CALZADA ESTE							
	Estribo 1,P-3,P-6,P-9 y P-12	26	4,50	6,00	1,59	1.116,18		
	P-1,P-2,P-4,P-5,P-7,P-8,P-10,P-11, P-14 y Estribo 2	38	4,50	6,00	0,99	1.015,74		
	P-13 y P-15	8	4,50	6,00	0,69	149,04		
	CALZADA OESTE							
	Estribo 1,P-3,P-6,P-9 , P-12 y P-15	22	4,50	6,00	1,59	944,46		
	P-1,P-2,P-4,P-5,P-7,P-8,P-10,P-11,P-13, P-14 y Estribo 2	46	4,50	6,00	0,99	1.229,58		
	P-16	4	4,50	6,00	0,69	74,52		
						4.529,52	36,08	163.425,08
	TOTAL 1.3.1.5							**4.975.894,35**
1.3.1.6	VARIOS							
U411.002	ud SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLER							
	SUMIDERO DE ESTRUCTURA COLOCADO EN BORDE DE TABLERO							
	CALZADA ESTE							
		36				36,00		
	CALZADA OESTE							
		37				37,00		
						73,00	86,93	6.345,89
U414.011	m DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU							
	DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLUSO CAMA DE HORMIGÓN EN MASA							
	CALZADA ESTE							
		2	21,50			43,00		
	CALZADA OESTE							
		2	21,50			43,00		
						86,00	17,19	1.478,34
U422.001	m2 LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120							
	LÁMINA GEOTEXTIL DE POLIPROPILENO NO TEJIDO DE 120 g/m2, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO P.P. DE SOLAPES.							
	CALZADA ESTE							
		2	11,50		3,80	87,40		
	CALZADA OESTE							
		2	11,50		3,80	87,40		
						174,80	2,12	370,58
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	CALZADA ESTE							
		1	630,00	3,00	0,20	378,00		
		1	630,00	0,50	0,20	63,00		
		1	630,00	1,00	0,30	189,00		
	CALZADA OESTE							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	625,00	3,00	0,20	375,00		
		1	625,00	0,50	0,20	62,50		
		1	625,00	1,00	0,30	187,50		
						1.255,00	72,30	90.736,50
U671.015	ud ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.							
	ENSAYO SÓNICO EN PILOTES.							
	CALZADA ESTE							
		68				68,00		
	LOSA DE PROTECCIÓN Y ESTRIBO 1	42				42,00		
	CALZADA OESTE							
		68				68,00		
						178,00	89,39	15.911,42
U690.001	m2 PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TO							
	PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TOTALMENTE TERMINADA.							
	CALZADA ESTE							
		2	11,50		3,80	87,40		
	CALZADA OESTE							
		2	11,50		3,80	87,40		
						174,80	4,46	779,61
U690.012	m2 IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.							
	IMPERMEABILIZACION DE TABLEROS CON BETÚN-EPOXI.							
	CALZADA ESTE							
		1	630,00	11,50		7.245,00		
	CALZADA OESTE							
		1	625,00	11,50		7.187,50		
						14.432,50	19,24	277.681,30
U694.019	m JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO							
	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 230 mm							
	CALZADA ESTE							
		5	11,50			57,50		
	CALZADA OESTE							
		5	11,50			57,50		
						115,00	1.263,48	145.300,20
U694.021	m JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO							
	JUNTA DE DILATACION EN TABLERO CON PERFIL CONTINUO ARMADO DE CAUCHO CLOROPRENO PARA UN MOVIMIENTO MAXIMO DE 165 mm							
	CALZADA ESTE							
		2	11,50			23,00		
	CALZADA OESTE							
		2	11,50			23,00		
						46,00	962,41	44.270,86
U695.001	ud CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEB							
	CAMION CARGADO AL DIA PARA LA REALIZACION DE PRUEBAS DE CARGA.							
	CALZADA ESTE							
		12				12,00		
	CALZADA OESTE							
		12				12,00		
						24,00	433,41	10.401,84
U695.014	ud PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓ							
	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CARGA DE UN VANO DE UN TABLERO DE PUENTE DE CARRETERA.							
	CALZADA ESTE							
		12				12,00		
	CALZADA OESTE							
		12				12,00		
						24,00	1.500,00	36.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U695.021	ud EQUIPO DE ENSAYO/DIA.							
	EQUIPO DE ENSAYO/DIA.							
	CALZADA ESTE	2				2,00		
	CALZADA OESTE	2				2,00		
						4,00	1.627,74	6.510,96
U704.120	m BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C							
	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO CON BARANDA TIPO PMC2/10a, TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE	2	630,00			1.260,00		
	CALZADA OESTE	2	625,00			1.250,00		
						2.510,00	154,62	388.096,20
GE2000	PARTIDA ALZADA EN PROTECCIÓN DEL OVOIDE							
	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LOSA PROTECCIÓN DEL OVOIDE, INCLUYENDO TRES SECCIONES EXTERIORES CON LÍNEA DE ASIENTO Y CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL A DOS ALTURAS EN CIMIENTO SOBRE LA GENERATRIZ DEL OVOIDE ASÍ COMO ELEMENTOS INDIVIDUALES EN GRIETAS DEL OVOIDE Y JUNTAS INTERIORES PARA DISPONER DONDE SE CONSIDERE EN INSPECCIÓN, SI FUERAN NECESARIAS.							
		1				1,00		
						1,00	31.800,00	31.800,00

TOTAL 1.3.1.6..... 1.055.683,70

TOTAL 1.3.1..... 11.139.750,89

1.3.2 MURO BAJO A4

1.3.2.1 MUROS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U321.002	m3 EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU							
	EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.							
	CALZADA OESTE							
	Muros laterales	1	6,00	3,55	2,73	58,15		
		1	6,00	5,50	5,58	184,14		
		1	5,00	3,55	2,73	48,46		
						290,75	2,51	729,78
U414.011	m DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLU							
	DREN DE PVC RANURADO, DE 160 mm DE DIÁMETRO, INCLUSO CAMA DE HORMIGÓN EN MASA							
	CALZADA OESTE							
	Sección A	1	6,00			6,00		
	Sección B	1	6,00			6,00		
	Sección A	1	5,00			5,00		
						17,00	17,19	292,23
U423.001	m2 NAPA DRENANTE, COLOCADA							
	NAPA DRENANTE, COLOCADA							
	CALZADA OESTE							
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38		
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48		
	Sección A	1	5,00		2,73	13,65		
						63,51	12,89	818,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U600.010	kg ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORC							
	ACERO B-500 SD EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	CALZADA OESTE							
	Sección A							
	Cimentación							
	Longitudinal superior	13	6,40		0,89	74,05		
	Longitudinal inferior	12	6,40		0,89	68,35		
	Transversal superior	12	2,95		0,89	31,51		
	Transversal inferior	12	2,95		0,89	31,51		
	Espera del intrados alzado	30	1,20		0,89	32,04		
	Espera del trados alzado	30	1,20		0,89	32,04		
	Alzado							
	Longitudinal del intrados	13	6,40		0,62	51,58		
	Longitudinal del trados	13	6,40		0,62	51,58		
	Transversal del intrados	30	2,68		0,89	71,56		
	Transversal del trasdos	30	2,68		0,89	71,56		
	Cimentación							
	Longitudinal superior	13	5,40		0,89	62,48		
	Longitudinal inferior	12	5,40		0,89	57,67		
	Transversal superior	12	4,70		0,89	50,20		
	Transversal inferior	12	4,70		0,89	50,20		
	Espera del intrados alzado	25	1,20		0,89	26,70		
	Espera del trados alzado	25	1,45		0,89	32,26		
	Alzado							
	Longitudinal del intrados	13	5,40		0,62	43,52		
	Longitudinal del trados	13	5,40		0,62	43,52		
	Transversal del intrados	25	2,68		0,89	59,63		
	Transversal del trasdos	25	2,68		0,89	59,63		
	Sección B							
	Cimentación							
	Longitudinal superior	22	6,40		0,89	125,31		
	Longitudinal inferior	22	6,40		0,89	125,31		
	Transversal superior	22	4,70		1,58	163,37		
	Transversal inferior	22	4,70		2,47	255,40		
	Espera del intrados alzado	30	1,20		0,89	32,04		
	Espera del trados alzado	40	1,45		1,58	91,64		
	Alzado							
	Longitudinal del intrados	28	6,40		0,89	159,49		
	Longitudinal del trados	28	6,40		0,62	111,10		
	Transversal del intrados	30	5,78		0,89	154,33		
	Transversal del trasdos	40	5,78		1,58	365,30		
	Sección C y D							
	Cimentación							
	Longitudinal superior	200	12,00		1,58	3.792,00		
		40	6,15		1,58	388,68		
	Longitudinal inferior	200	12,00		1,58	3.792,00		
		40	6,15		1,58	388,68		
		145	12,00		0,89	1.548,60		
		29	6,15		0,89	158,73		
	Piel	50	12,00		0,62	372,00		
		10	6,15		0,62	38,13		
	Transversal superior	425	8,40		1,58	5.640,60		
	Transversal inferior	425	10,20		6,31	27.353,85		
		425	6,25		1,58	4.196,88		
	Longitudinal trasdos	185	12,00		1,58	3.507,60		
		37	6,15		1,58	359,53		
	Longitudinal intrasdos	185	12,00		1,58	3.507,60		
		37	6,15		1,58	359,53		
	Longitudinal coronación	20	12,00		1,58	379,20		
		4	6,15		1,58	38,87		
	Espera trasdos	425	3,70		3,85	6.054,13		
	Espera intrasdos	213	2,00		0,62	264,12		
	Transversal del intrados	213	6,65		0,62	878,20		
	Transversal del trasdos	425	6,65		3,85	10.881,06		
						76.484,87	1,35	103.254,57
U610.002	m3 HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150.							
	HORMIGON DE LIMPIEZA HL-150							
	CALZADA OESTE							
	Sección A	1	6,00	2,75	0,10	1,65		
	Sección B	1	6,00	4,70	0,10	2,82		
	Sección C	1	9,35	7,10	0,10	6,64		
		1	7,70	7,10	0,10	5,47		
	Sección D	1	46,60	7,10	0,10	33,09		
	Sección A	1	5,00	2,75	0,10	1,38		
						51,05	60,02	3.064,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U610.010	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.							
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.							
	CALZADA OESTE							
	Sección A	1	6,00	0,30	2,73	4,91		
	Sección B	1	6,00	0,48	5,58	16,07		
	Sección C	1	9,35	0,85	6,35	50,47		
		1	7,70	0,85	6,35	41,56		
	Sección D	1	46,60	0,85	6,35	251,52		
	Sección A	1	5,00	0,30	2,73	4,10		
						368,63	87,30	32.181,40
U610.015	m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.							
	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMIENTOS.							
	CALZADA OESTE							
	Sección A	1	6,00	2,55	0,30	4,59		
	Sección B	1	6,00	4,50	0,60	16,20		
	Sección C	1	9,35	7,00	1,40	91,63		
		1	7,70	7,00	1,40	75,46		
	Sección D	1	46,60	7,00	1,40	456,68		
	Sección A	1	5,00	2,55	0,30	3,83		
						648,39	79,60	51.611,84
U611.001	m3 MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.							
	MORTERO DE RELLENO DE BAJA RETRACCIÓN.							
	CALZADA OESTE							
		102	0,65	0,41	0,60	16,31		
						16,31	139,95	2.282,58
U675.001	ud ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INC							
	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 35t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.							
	CALZADA OESTE							
	Sección C	10				10,00		
		8				8,00		
						18,00	473,71	8.526,78
U675.002	ud ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INC							
	ANCLAJE POSTESADO AL TERRENO PARA CARGA DE 50t INCLUSO PERFORACION, VAINAS, CABEZA, INYECCION DE DE ADHERENCIA Y PROTECCION, TESADO Y DESTESADO.							
	CALZADA OESTE							
	Sección D	84				84,00		
						84,00	732,85	61.559,40
U640.110	kg ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERF							
	ACERO TIPO S 275 JR EN ESTRUCTURA METALICA DE PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS							
	CALZADA OESTE							
	Viga de coronación (2UPN220)	1	9,35	58,80		549,78		
		1	7,70	58,80		452,76		
		1	46,60	58,80		2.740,08		
	Viga de reparto 1er neivel de anclajes (2UPN200)	1	9,35	50,60		473,11		
		1	7,70	50,60		389,62		
		1	46,60	50,60		2.357,96		
	Viga de reparto 2o neivel de anclajes (2UPN200)	1	9,35	50,60		473,11		
		1	7,70	50,60		389,62		
		1	46,60	50,60		2.357,96		
	Viga de reparto 3er neivel de anclajes (2UPN200)	1	7,70	50,60		389,62		
						10.573,62	1,86	19.666,93
U678.001	m MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO							
	MICROPILOTE DE DIAMETRO D=0,300 m ARMADO CON TUBO DE DIAMETRO D=244,5 mm Y ESPESOR E=10 mm.							
	CALZADA OESTE							
	Sección D	140	14,75			2.065,00		
	Sección C	29	14,75			427,75		
		23	14,75			339,25		
						2.832,00	164,22	465.071,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U680.001	m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESE							
	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA OESTE							
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38		
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48		
	Sección C	1	9,35		6,35	59,37		
		1	7,70		6,35	48,90		
	Sección D	1	46,60		6,35	295,91		
	Sección A	1	5,00		5,58	27,90		
						481,94	34,07	16.419,70
U680.006	m2 ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 c							
	ENCOFRADO PERDIDO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 2 cm DE ESPESOR.							
	CALZADA OESTE							
	Juntas en alzado							
	Sección D	4		0,85	6,35	21,59		
	Sección A	2		0,30	4,95	2,97		
	Seción B	1		0,48	6,95	3,34		
	Juntas en cimiento							
	Sección D	3		7,00	1,20	25,20		
						53,10	5,07	269,22
U680.071	m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,							
	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA OESTE							
	Cimientos							
	Sección A	2	6,00		0,30	3,60		
	Sección B	2	6,00		0,60	7,20		
	Sección C	1	9,35		1,20	11,22		
		1	7,70		1,20	9,24		
	Sección D	1	46,60		1,20	55,92		
	Sección A	2	5,00		0,30	3,00		
	Alzado							
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38		
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48		
	Sección A	1	5,00		2,73	13,65		
						153,69	23,43	3.600,96
U690.001	m2 PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS. TO							
	PINTURA BITUMINOSA EN PROTECCION DE PARAMENTOS, TOTALMENTE TERMINADA.							
	CALZADA OESTE							
	Sección A	1	6,00		2,73	16,38		
	Sección B	1	6,00		5,58	33,48		
	Sección A	1	5,00		2,73	13,65		
						63,51	4,46	283,25
U691.008	m SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALME							
	SELLANTE POLISULFIDICO DE 2 cm DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.							
	CALZADA OESTE							
	Juntas en alzado							
	Sección D	4			7,35	29,40		
	Sección A	2			4,95	9,90		
	Seción B	1			6,95	6,95		
	Juntas en cimiento							
	Sección D	3			7,40	22,20		
						68,45	11,22	768,01
U332.001	m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA							
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA OESTE							
	Trasdós de los muros laterales	1	6,00	2,45	2,73	40,13		
		1	6,00	4,05	5,58	135,59		
		1	5,00	2,45	2,73	33,44		
						209,16	3,21	671,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U425.001	m2 GRAVA DE MACHAQUEO							
	SECCIÓN C	1	9,35	7,00	0,58	37,96		
		1	7,70	7,00	0,58	31,26		
	SECCIÓN D	1	46,60	7,00	0,58	189,20		
						258,42	1,23	317,86
	TOTAL 1.3.2.1							**771.389,61**
	TOTAL 1.3.2							**771.389,61**
	TOTAL 1.3							**11.911.140,50**
1.4	**DRENAJE Y SANEAMIENTO**							
1.4.1	**RONDA URBANA**							
1.4.1.1	**DRENAJE LONGITUDINAL**							
U413.098	m TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,							
	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, Dn= 300 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO.							
	Colector 1	1	124,53			124,53		
	Colector 2	1	65,28			65,28		
	Colector 3	1	240,75			240,75		
	Colector 4	1	12,38			12,38		
	Colector 5	1	65,19			65,19		
	Colector 6	1	268,42			268,42		
						776,55	23,45	18.210,10
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI							
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.							
		2	12,00	1,00		24,00		
		3	18,00	1,00		54,00		
		5	0,84	1,00		4,20		
		5	0,50	1,60		4,00		
		1	7,61	130,76		995,08		
		3	12,00	1,00		36,00		
		3	0,84	1,00		2,52		
		3	0,50	1,60		2,40		
		1	5,13	68,55		351,66		
		9	8,00	1,00		72,00		
		1	12,00	1,00		12,00		
		10	0,84	1,00		8,40		
		10	0,50	1,60		8,00		
		1	2,86	252,79		722,98		
		1	2,86	66,00		188,76		
		1	8,00	1,00		8,00		
		1	12,00	1,00		12,00		
		2	0,84	1,00		1,68		
		2	0,50	1,60		1,60		
		1	3,85	13,00		50,05		
		2	18,00	1,00		36,00		
		2	0,84	1,00		1,68		
		2	0,50	1,60		1,60		
		1	9,64	63,00		607,32		
		9	8,00	1,00		72,00		
		9	0,84	1,00		7,56		
		9	0,50	1,60		7,20		
		1	2,37	281,84		667,96		
		11	0,84	1,00		9,24		
		11	0,50	9,00		49,50		
						4.019,39	10,00	40.193,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U332.008	m³ RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE							
	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ALBERO MEZCLA 50 % GRANZA, 50 % ALBERO CERNIDO COMPACTADO AL 98 % PM PROCEDENTE DE PRÉSTAMO. INCLUSO CANON DE TRANSPORTE, MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO. TRANSPORTE DE TIERRAS INCLUIDO							
		11	0,04	9,00		3,96		
		5	0,04	1,60		0,32		
		1	112,94	1,00		112,94		
		3	0,04	1,60		0,19		
		1	59,20	1,00		59,20		
		10	0,04	1,60		0,64		
		1	218,33	1,00		218,33		
		1	69,11	1,00		69,11		
		2	0,04	1,60		0,13		
		1	11,23	1,00		11,23		
		1	0,04	1,60		0,06		
		1	59,12	1,00		59,12		
		9	0,04	1,60		0,58		
		1	243,43	1,00		243,43		
						779,24	17,89	13.940,60
U410.050	ud POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y							
	POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR INFERIOR A 2.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.							
		9				9,00		
		1				1,00		
		9				9,00		
						19,00	742,43	14.106,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U410.054	ud POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y							
	POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 2.00 < H <= 3.00 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.							
		2				2,00		
		3				3,00		
		1				1,00		
		1				1,00		
						7,00	830,64	5.814,48
U410.055	ud POZO DE REGISTRO DE 120 CM. DE DIÁMETRO INTERIOR Y							
	POZO DE REGISTRO DE 120 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y ALTURA INTERIOR 3.00 < H <= 4.50 METROS, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 CM DE ESPESOR, PARAMENTO DE LADRILLO ENFOSCADO DE 1 PIE, CON REVESTIMIENTO INTERIOR DE PROTECCIÓN FORMADO POR IMPRIMACIÓN CON RESINA EPOXI DE 75 MICRAS DE ESPESOR SOBRE LA QUE SE APLICARÁ UN REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI POLIURETANO DE 250 MICRAS DE ESPESOR, CONO ASIMÉTRICO PREFABRICADO PARA FORMACIÓN DE BROCAL DEL POZO DE 0.60 M DE DIÁMETRO, CON TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, RECIBIDO DE PATES Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN DEL POZO Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.							
		3				3,00		
		2				2,00		
						5,00	1.132,33	5.661,65
U410.056	ud CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CONEXION A POZO EXISTENTE, TOTALMENTE TERMINADO.							
		1				1,00		
		1				1,00		
		1				1,00		
						3,00	122,75	368,25
U410.057	ud RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR							
	RECRECIDO DE POZO EXISTENTE DE DIÁMETRO SUPERIOR 60 CM. TOTALMENTE TERMINADO.							
		8				8,00		
						8,00	110,54	884,32
U332.002	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN							
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	865,13	1,00		865,13		
		1	283,54	1,00		283,54		
		1	471,04	1,00		471,04		
		1	105,72	1,00		105,72		
		1	37,05	1,00		37,05		
		1	538,95	1,00		538,95		
		1	386,15	1,00		386,15		
						2.687,58	14,66	39.399,92
U414.051	m TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA EN							
	TUBERIA DE PVC DE 200 mm DE DIAMETRO, CON JUNTA ENCOLADA, TOTALMENTE COLOCADA.							
		1	98,65			98,65		
		1	8,00			8,00		
		1	4,80			4,80		
		1	16,00			16,00		
		1	1,60			1,60		
		1	4,80			4,80		
		1	14,40			14,40		
						148,25	6,85	1.015,51
U413.097	m TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA,							
	TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE Y CAMPANA, D=400 mm, SERIE B, TOTALMENTE COLOCADO							
		1	62,86			62,86		
						62,86	33,96	2.134,73
U411.003	ud IMBORNAL DE REJILLA MODELO EMASESA, DE FABRICA DE							
	IMBORNAL DE REJILLA – PVC MODELO EMASESA, DE DIMENSIONES INTERIORES 0.60 X 0.30 X 1.00 M TOTALMENTE EJECUTADO.							
		11				11,00		
		5				5,00		
		3				3,00		
		10				10,00		
		1				1,00		
		3				3,00		
		9				9,00		
	Viaducto	44				44,00		
						86,00	124,10	10.672,60
U413.502	m CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE							
	CINTA DE SEÑALIZACION PARA SANEAMIENTO, TOTALMENTE COLOCADA.							
		1	124,53			124,53		
		1	65,28			65,28		
		1	303,61			303,61		
		1	12,38			12,38		
		1	65,19			65,19		
		1	268,42			268,42		
						839,41	0,24	201,46
U400.016	m REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESM							
	REVESTIMIENTO DE HORMIGON DE CUNETA DE PIE DE DESMONTE DE 0,5m DE PROFUNDIDAD Y 1,75m DE ANCHURA, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA OESTE							
		1	60,00			60,00		
						60,00	26,93	1.615,80

TOTAL 1.4.1.1..... 154.219,49

TOTAL 1.4.1..... 154.219,49

TOTAL 1.4..... 154.219,49

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.5	**SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**							
1.5.1	**SEÑALIZACION**							
1.5.1.1	**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**							
1.5.1.1.1	**RONDA URBANA Y ACCESSOS**							
U700.101	**m2** MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, F							
	MARCA VIAL EN PAVIMENTO DIFERENCIADO (CEBREADOS, FLECHAS, SIMBOLOS, ETC...) REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.							
	M-7.2b	1	114,70		0,29	33,26		
	M-7.2.a	1	200,00		0,29	58,00		
	M-5.2a	17			0,80	13,60		
	M-5.2.b	2			1,18	2,36		
	M-6.5	1			1,46	1,46		
	M-5.2c	1			4,19	4,19		
	M-4a	1	17,00			17,00		
						129,87	14,42	1.872,73
U700.061	**m** MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU							
	MARCA VIAL DE 30 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.							
	M-1.7	1	79,13		0,50	39,57		
						39,57	1,07	42,34
U700.001	**m** MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTU							
	MARCA VIAL DE 10 cm DE ANCHURA REALIZADA CON PINTURA TERMOPLASTICA EN CALIENTE APLICADA POR EXTRUSIÓN, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.							
	M-2.6b	1	395,11			395,11		
	M-1.3	662,96776				662,97		
						1.058,08	0,55	581,94
U700.501	**m** MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO P							
	MARCA VIAL AMARILLA DE 10 cm DE ANCHURA, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.							
	M-7.8.2	1	4.996,94			4.996,94		
						4.996,94	0,56	2.798,29
	TOTAL 1.5.1.1.1							**5.295,30**
	TOTAL 1.5.1.1							**5.295,30**
1.5.1.2	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**							
1.5.1.2.1	**RONDA URBANA Y ACCESOS**							
U701.151	**ud** CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESC							
	CAJETÍN DE DISTANCIA A COMIENZO DE PELIGRO O PRESCRIPCION (S-800), BAJO SEÑAL, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.							
	S-800	3				3,00		
						3,00	34,59	103,77
U701.123	**ud** SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RET							
	SEÑAL CIRCULAR DE 600 mm DE DIAMETRO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.							
	R-301	10				10,00		
	R-101	1				1,00		
						11,00	139,28	1.532,08
U701.101	**ud** SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRO							
	SEÑAL TRIANGULAR DE 900 mm DE LADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADA.							
	R-1	4				4,00		
	P-4	3				3,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						7,00	143,50	1.004,50
U701.251	**ud** POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES							
	POSTE DE SUSTENTACION Y CIMENTACION PARA CARTELES DE IDENTIFICACIÓN Y ORIENTACION, TOTALMENTE TERMINADA.							
		2				2,00		
						2,00	277,79	555,58
U701.202	**m2** CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RET							
	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, NIVEL DE RETRORREFLECTANCIA III, TOTALMENTE COLOCADO.							
		7	1,50		0,30	3,15		
						3,15	139,02	437,91
	TOTAL 1.5.1.2.1							**3.633,84**
	TOTAL 1.5.1.2							**3.633,84**
	TOTAL 1.5.1							**8.929,14**
1.5.2	**DEFENSAS**							
1.5.2.1	**REMODELACIÓN DE LA GLORIETA DE LA AVDA. DE LAS RAZAS**							
U704.022N	**m** BARRERA TIPO NEW JERSEY							
	BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, de 2,00x0,80x0,60 m. MEDIDA LA LONGITUD TOTALMENTE TERMINADA							
		1	267,00			267,00		
		1	265,00			265,00		
						532,00	71,92	38.261,44
U704.120	**m** BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO C							
	BARRERA DE SEGURIDAD FORMADA POR PRETIL METÁLICO CON BARANDA TIPO PMC2/10a, TOTALMENTE COLOCADA.							
		1	549,00			549,00		
						549,00	154,62	84.886,38
	TOTAL 1.5.2.1							**123.147,82**
	TOTAL 1.5.2							**123.147,82**
	TOTAL 1.5							**132.076,96**
1.6	**DESVÍOS PROVISIONALES**							
1.6.1	**DESVÍO PROVISIONAL DE LA AVDA. DE LAS RAZAS**							
1.6.1.1	**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**							
U701.509	**ud** SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USO							
	SEÑAL CIRCULAR DE 900 mm DE DIAMETRO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.							
	TR-500							
	Fase 1	7				7,00		
	Fase 2	4				4,00		
						11,00	141,79	1.559,69
U701.508	**ud** SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS							
	SEÑAL TRIANGULAR DE 1350 mm DE LADO PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.							
	TP-18							
	Fase 1	9				9,00		
	Fase 2	8				8,00		
						17,00	159,13	2.705,21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U704.103	m BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTAL							
	BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD, TIPO BHDEF0/0a, TOTALMENTE TERMINADA.							
	REPOSICIÓN	1	95,00			95,00		
						95,00	74,53	7.080,35
U704.501	m BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES							
	BARRERA PORTÁTIL DE SEGURIDAD TIPO TD-1 PARA TRES USOS, TOTALMENTE COLOCADA.							
		700				700,00		
						700,00	10,66	7.462,00
U703.752	ud CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.							
	CONO DE BALIZAMIENTO PARA CINCO USOS, COLOCADA.							
		36				36,00		
						36,00	7,21	259,56
U703.751	ud BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.							
	BALIZA INTERMITENTE PARA CINCO USOS, COLOCADA.							
		13				13,00		
						13,00	8,91	115,83
U703.032	ud PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN A							
	PANEL DIRECCIONAL PARA TRES USOS, REFLECTANTE EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADO.							
		8				8,00		
						8,00	200,13	1.601,04
U701.510	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS							
	SEÑAL RECTANGULAR DE 1350 X 900 mm, PARA TRES USOS, REFLEXIVA EN AMARILLO, NIVEL DE RETROREFLECTANCIA II, TOTALMENTE COLOCADA.							
		4				4,00		
						4,00	184,37	737,48
	TOTAL 1.6.1.1							**21.521,16**
	TOTAL 1.6.1							**21.521,16**
	TOTAL 1.6							**21.521,16**

1.7 ILUMINACIÓN

1.7.1 LUMINARIAS Y SOPORTES

U931.050N	ud BÁCULO DE 9 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP							
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.							
		68				68,00		
						68,00	718,42	48.852,56

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U931.060N	ud BÁCULO DE 9 M Y DOBLE BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP							
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BÁCULO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 200 mm Y EN PUNTA MINIMO DE 80 mm ACABADOS EN CASQUILLO CILÍNDRICO DE 60 mm, CON PORTEZUELA BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 24X900 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.							
		4				4,00		
						4,00	787,32	3.149,28
U931.070N	ud COLUMNA DE 6 M Y UN BRAZO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 4MM DE ESP							
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLUMNA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO AM-10, CON DIÁMETRO EN BASE DE 196 mm Y EN PUNTA 124 mm, CASQUILLO DIÁMETRO 60 mm Y TAPÓN CON PRISIONAROS, CON PORTEZUELA (200 x 150 mm) BASCULANTE CON SU BORDE SUPERIOR A 4 m, TIPO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA CON RECUBRIMIENTO DE PLACA DE 300 MICRAS DE ZINC, CON SU PINTURA RUGOSA ANTICARTELES RUGOSA HASTA 3 m. Y EL RESTO DE ACABADO, DE 4MM DE ESPESOR, DE 9 M DE ALTURA CON DOBLE BRAZO DE 1,5 M. ANCLAJE MEDIANTE 4 PERNOS DE ACERO S-275-JR M 22X800 mm GALVANIZADOS EN CALIENTE Y ATADOS ENTRE SÍ MEDIANTE DOS CERCOS DIÁMETRO 10 MM. TERMINADOS EN GANCHO. INTERDISTANCIA DE LOS PERNOS DE ANCLAJE 285 MM. CAJA DE PROTECCIÓN TIPO CLAVED 1465 IP 13 CON 5 BORNAS Y 2 BASES PORTAFUSIBLES FIJADA EN DOS PUNTOS EN LAS DOS PLETINAS DEL SOPORTE. INCLUSO MONTAJE, PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADA, TOTALMENTE INSTALADO.							
	PROYECTOR	8				8,00		
						8,00	599,00	4.792,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
LMLEDTVS08	**ud** LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W							
	LUMINARIA LEDS TIPO TECEO GEN2 5139, 113 W O SIMILAR INSTALADA SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO, DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE, CON LEDS TEMPERATURA DE COLOR 3000K ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO A SOPORTE,CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO,INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.							
	BÁCULO BRAZO SIMPLE	68	1,00			68,00		
	BÁCULO BRAZO DOBLE	4	2,00			8,00		
						76,00	942,27	71.612,52
PRYLEDS03N	**ud** PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 48 LEDs 500 mAWW 730 74 W// 343252							
	PROYECTOR LEDS TIPO NEOS 2 LED/ 5139/ 32 LEDs 34,5 W O SIMILAR INSTALADO SOBRE SOPORTE, CON REPARTO DE LUZ ASIMETRICA/SIMÉTRICO, REALIZADA CON CARCASA DE FUNDICION DE ALUMINIO INYECTADO,DOS CAPAS DE PINTURA POLIMERIZADA AL HORNO APLICADA POR EL FABRICANTE ,CON CURVA FOMÉTRICA SEGÚN CÁLCULOS,PLANOS E INFORMES DEL PROYECTO, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO TIPO LIRA CON HERRAJE DE PLETINA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PINTADO S-275-JR CON TORNILLOS M10, CON MARCADO CE, CON EQUIPO ELECTRÓNICO DE ENCENDIDO DALI PARA REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO POR PUNTO Y UNIDAD DE CONTROL DE PUNTO (BAJO CAJA ESTANCA), CON MARCADO CE, CON EQUIPO CONTRA SOBRETENSIONES, GARANTÍA MÍNIMA DE 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO A TEMPERATURA AMBIENTE MÍNIMA DE 35 ºC, RAL A ELEGIR ENTRE NORMALIZADOS POR ALUMBRADO PUBLICO, INCLUSO CONFIGURACIÓN-PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS NECESARIAS DE ACUERDO A PPTP E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA Y PROBADA.							
	CALZADA ESTE							
	Paso inferior A4	4				4,00		
	CALZADA OESTE							
	Paso inferior A4	4				4,00		
						8,00	788,26	6.306,08
	TOTAL 1.7.1							**134.712,44**

1.7.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

U907.014	**ud** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTEC							
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA TIPO DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, CON CERRADURA Y DISPOSITIVO DE VENTILACIÓN INTERIOR, ALOJADA EN NICHO MURAL, CON CARTUCHOS FUSIBLES Y EQUIPO DE MEDIDA, INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.							
	CALZADA ESTE							
		1				1,00		
						1,00	325,00	325,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U907.012	**ud** CUADRO DE MANDO CM, COMPUESTO DE: APARELLAJE (PD							
	CUADRO DE MANDO COMPUESTO DE: APARELLAJE TELEGESTIONADO NORMALIZADO POR EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA GERENCIA DE URBANISMO DE SEVILLA; ENVOLVENTE IP66 (700X460X260): ARMARIO AISLANTE IP66 PUERTA OPACA TAMAÑO 3, CONJUNTO TMAX , H150-TAMAÑOS 2-3, PLACA MONTAJE AISLANTE TAMAÑO 3 Y CIERRE TRIANGULAR. O EQUIVALENTE. INCLUSO NICHO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.							
	CALZADA ESTE							
		2				2,00		
						2,00	1.173,00	2.346,00
U907.013	**ud** SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR PARA 5 CIRCUITOS							
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CM-1 DE SISTEMA DE CONTROL TIPO CITOCABINET O SIMILAR EN CARRIL DIN PARA 5 CIRCUITOS CON CONTROL POR CIRCUITO INDEPENDIENTE CON CPU, CONTROL DE SOBREINTENSIONES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN, RELÉS DE CORTE, MEDIDOR DE CORRIENTE PARA GENERACIÓN DE ALARMAS, ANALIZADOR DE REDES TRIFÁSICO, MODULO DE CONEXIÓN Y ANTENA , CODE MAIN TRANSMITER, Y TODOS LOS COMPONENTES NECESARIOS PARA SU TELEGESTIÓN Y CONTROL, DE ACUERDO CON LO INDICADO EN EL PPTP.							
	CALZADA ESTE							
		1				1,00		
						1,00	9.134,00	9.134,00
U911.304N	**m** CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK 1 x 4 x 16 mm2							
	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RK-K Cu CON SECCIÓN 1 x 4 x 16 mm2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO. MEDIDA LA LONGITUD TEÓRICA							
	CIRCUITO 1							
	C1.5- C1.2	1	114,31			114,31		
	C1.2	1	117,09			117,09		
	CENTRO TRANSFORMACIÓN C1.1	1	328,40			328,40		
	C1.1	1	416,86			416,86		
	CIRCUITO 3							
	C3.20- C3.1	1	558,93			558,93		
		1	47,31			47,31		
	CIRCUITO 2							
	CT-C2.1-C2.2	1	383,48			383,48		
	C2.9- C2.7	1	64,09			64,09		
	C2.7-C2.6	1	41,57			41,57		
	C2.6- C2.3	1	96,03			96,03		
	C2.3-C2.2.14	1	478,58			478,58		
	CIRCUITO 4							
	C4.19-C4.10	1	273,55			273,55		
	C4.10-C4.3	1	202,50			202,50		
	C4.3-CM2	1	42,73			42,73		
		1	66,70			66,70		
						3.232,13	4,83	15.611,19
U911.407	**ud** SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M							
	SALIDA DE CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN C.T. A C.G.P.M. CON CABLE 3(1X25)+(1X25)MM2. INCLUSO, P.P. DE ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. INSTALADA SEGÚN REBT Y NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.							
	CALZADA ESTE							
		1				1,00		
						1,00	755,00	755,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U909.015	m TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO							
	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 90 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.							
	CIRCUITO 1							
	CIRCUITO 2							
	CT- ARQUETA	3	31,35			94,05		
		3	25,90			77,70		
		4	21,79			87,16		
		3	16,59			49,77		
		4	25,11			100,44		
		3	50,52			151,56		
		4	16,27			65,08		
		3	104,61			313,83		
		2	14,10			28,20		
	ARQUETA-C2.1	2	17,01			34,02		
		2	5,77			11,54		
	C1.5- C1.2	1	114,31			114,31		
	C1.2	1	109,32			109,32		
		3	7,77			23,31		
	C1.1	3	29,37			88,11		
		1	32,00			32,00		
		1	21,45			21,45		
	CIRCUITO 3							
	C3.20- C3.1	1	319,12			319,12		
		3	47,31			141,93		
	CIRCUITO 2							
	C2.9- C2.7	1	64,09			64,09		
	C2.7-C2.6	1	20,21			20,21		
		3	10,22			30,66		
		2	11,14			22,28		
	C2.6- C2.3	2	96,03			192,06		
	C2.3 C2.2.14	2	16,22			32,44		
		1	66,60			66,60		
	CIRCUITO 4							
	C4.19-C4.10	1	62,99			62,99		
	C4.10-C4.3	1	202,50			202,50		
	C4.3-CM2	1	42,73			42,73		
		4	21,70			86,80		
						2.686,26	2,58	6.930,55
U909.016N	m TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO							
	TUBERÍA DE POLIETILENO AD DE DIA. 63 mm, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, PARA USO ELÉCTRICO INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.							
	ZONA VIADUCTO							
	CIRCUITO 1	2	363,41			726,82		
	CIRCUITO 3	2	239,81			479,62		
	CIRCUITO 2	2	385,65			771,30		
	CIRCUITO 4	2	211,21			422,42		
	CIRCUITO 1-3	1	34,49			34,49		
	CIRCUITO 2-4	1	32,87			32,87		
						2.467,52	2,40	5.922,05
U909.100	m CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME							
	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.							
	CANALIZACIÓN 90 mm							
	CIRCUITO 1							
	CIRCUITO 2							
	CT- ARQUETA	1	31,35			31,35		
		1	25,90			25,90		
		1	21,79			21,79		
		1	16,59			16,59		
		1	25,11			25,11		
		1	50,52			50,52		
		1	16,27			16,27		
		1	104,61			104,61		
		1	14,10			14,10		
	ARQUETA-C2.1	1	17,01			17,01		
		1	5,77			5,77		
	C1.5- C1.2	1	114,31			114,31		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	C1.2	1	109,32			109,32		
		1	7,77			7,77		
	C1.1	1	29,37			29,37		
		1	32,00			32,00		
		1	21,45			21,45		
	CIRCUITO 3							
	C3.20- C3.1	1	319,12			319,12		
		1	47,31			47,31		
	CIRCUITO 2							
	C2.9- C2.7	1	64,09			64,09		
	C2.7-C2.6	1	20,21			20,21		
		1	10,22			10,22		
		1	11,14			11,14		
	C2.6- C2.3	1	96,03			96,03		
	C2.3-C2.2.14	1	16,22			16,22		
		1	66,60			66,60		
	CIRCUITO 4							
	C4.19-C4.10	1	62,99			62,99		
	C4.10-C4.3	1	202,50			202,50		
	C4.3-CM2	1	42,73			42,73		
		1	21,70			21,70		
						1.624,10	0,24	389,78
LCUTTRVU1X16AMh	LÍNEA TIERRA CU UNIPOLAR H07V-K 1x25 MM2 V.A. BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA							
	LÍNEA DE TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x25 MM2 COLOR VERDE AMARILLO, INSTALADA BAJO TUBO EXISTENTE EN ZANJA, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES Y TERMINALES EN PUNTA, RECORTES Y DESPUNTES, APERTURA Y CIERRE DE TAPAS DE ARQUETAS CIEGAS O REGISTRABLES, CONEXIONADO EN BORNE DE PUESTA A TIERRA DE SOPORTE, INTERRUPTOR O RECEPTOR, SEGÚN REBT2002, NORMAS EN/UNE Y PPTP. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA.							
	CIRCUITO 1							
	C1.5- C1.2	1	114,31			114,31		
	C1.2	1	117,09			117,09		
	CENTRO TRANSFORMACIÓN C1.1	1	328,40			328,40		
	C1.1	1	416,86			416,86		
	CIRCUITO 3							
	C3.20- C3.1	1	558,93			558,93		
		1	47,31			47,31		
	CIRCUITO 2							
	CT-C2.1-C2.2	1	383,48			383,48		
	C2.9- C2.7	1	64,09			64,09		
	C2.7-C2.6	1	41,57			41,57		
	C2.6- C2.3	1	96,03			96,03		
	C2.3-C2.2.14	1	478,58			478,58		
	CIRCUITO 4							
	C4.19-C4.10	1	273,55			273,55		
	C4.10-C4.3	1	202,50			202,50		
	C4.3-CM2	1	42,73			42,73		
		1	66,70			66,70		
	LINEA EQUIPOTENCIA							
	CIRCUITO 1-3	1	34,49			34,49		
	CIRCUITO 2-4	1	32,87			32,87		
	CONEXIONES PLACAS	2	22,08			44,16		
	CIRCUITO 1	1	22,08			22,08		
	CIRCUITO 2	1	22,08			22,08		
	CIRCUITO 3	1	24,28			24,28		
	CIRCUITO 4	1	9,50			9,50		
						3.421,59	2,68	9.169,86

TOTAL 1.7.2..... 50.583,43

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.7.3	**OBRA CIVIL**							
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI							
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.							
	CANALIZACIÓN 90 mm							
	CIRCUITO 1							
	CIRCUITO 2							
	CT- ARQUETA	1	31,35	0,50	0,60	9,41		
		1	25,90	0,50	0,60	7,77		
		1	21,79	0,60	1,00	13,07		
		1	16,59	0,50	0,60	4,98		
		1	25,11	0,60	1,00	15,07		
		1	50,52	0,50	0,60	15,16		
		1	16,27	0,60	1,00	9,76		
		1	104,61	0,50	0,60	31,38		
		1	14,10	0,40	0,60	3,38		
	ARQUETA-C2.1	1	17,01	0,40	1,00	6,80		
		1	5,77	0,40	0,60	1,38		
	C1.5- C1.2	1	114,31	0,40	0,60	27,43		
	C1.2	1	109,32	0,40	0,60	26,24		
		1	7,77	0,50	1,00	3,89		
	C1.1	1	29,37	0,50	1,00	14,69		
		1	32,00	0,40	0,60	7,68		
		1	21,45	0,40	0,60	5,15		
	CIRCUITO 3							
	C3.20- C3.1	1	319,12	0,40	0,60	76,59		
		1	47,31	0,50	0,60	14,19		
	CIRCUITO 2							
	C2.9- C2.7	1	64,09	0,40	0,60	15,38		
	C2.7-C2.6	1	20,21	0,40	0,60	4,85		
		1	10,22	0,50	0,60	3,07		
		1	11,14	0,40	0,60	2,67		
	C2.6- C2.3	1	96,03	0,40	0,60	23,05		
	C2.3-C2.2.14	1	16,22	0,40	0,60	3,89		
		1	66,60	0,40	0,60	15,98		
	CIRCUITO 4							
	C4.19-C4.10	1	62,99	0,40	0,60	15,12		
	C4.10-C4.3	1	202,50	0,40	0,60	48,60		
	C4.3-CM2	1	42,73	0,40	0,60	10,26		
		1	21,70	0,60	1,00	13,02		
						449,91	10,00	4.499,10
U332.008	m³ RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ARE							
	RELLENO LOCALIZADO, HUMECTADO Y COMPACTADO CON ALBERO MEZCLA 50 % GRANZA, 50 % ALBERO CERNIDO COMPACTADO AL 98 % PM PROCEDENTE DE PRÉSTAMO.							
	INCLUSO CANON DE TRANSPORTE, MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.							
	TRANSPORTE DE TIERRAS INCLUIDO							
	CANALIZACIÓN 90 mm							
	CIRCUITO 1							
	CIRCUITO 2							
	CT- ARQUETA	1	31,35	0,50	0,20	3,14		
		1	25,90	0,50	0,20	2,59		
		1	21,79	0,60	0,50	6,54		
		1	16,59	0,50	0,20	1,66		
		1	25,11	0,60	0,50	7,53		
		1	50,52	0,50	0,20	5,05		
		1	16,27	0,60	0,50	4,88		
		1	104,61	0,50	0,20	10,46		
		1	14,10	0,40	0,20	1,13		
	ARQUETA-C2.1	1	17,01	0,40	0,50	3,40		
		1	5,77	0,40	0,20	0,46		
	C1.5- C1.2	1	114,31	0,40	0,20	9,14		
	C1.2	1	109,32	0,40	0,20	8,75		
		1	7,77	0,50	0,50	1,94		
	C1.1	1	29,37	0,50	0,50	7,34		
		1	32,00	0,40	0,20	2,56		
		1	21,45	0,40	0,20	1,72		
	CIRCUITO 3							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	C3.20- C3.1	1	319,12	0,40	0,20	25,53		
		1	47,31	0,50	0,20	4,73		
	CIRCUITO 2							
	C2.9- C2.7	1	64,09	0,40	0,20	5,13		
	C2.7-C2.6	1	20,21	0,40	0,20	1,62		
		1	10,22	0,50	0,20	1,02		
		1	11,14	0,40	0,20	0,89		
	C2.6- C2.3	1	96,03	0,40	0,20	7,68		
	C2.3-C2.2.14	1	16,22	0,40	0,20	1,30		
		1	66,60	0,40	0,20	5,33		
	CIRCUITO 4							
	C4.19-C4.10	1	62,99	0,40	0,20	5,04		
	C4.10-C4.3	1	202,50	0,40	0,20	16,20		
	C4.3-CM2	1	42,73	0,40	0,20	3,42		
		1	21,70	0,60	0,50	6,51		
						162,69	17,89	2.910,52
U915.021	ud CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO D							
	CIMENTACION DE HORMIGON HM-20 PARA CENTRO DE MANDO, CON PASO DE CANALIZACIONES EN 6 TUBOS DE DIAMETRO 125 mm Y PERNOS DE ANCLAJE, TOTALMENTE INSTALADA.							
	CALZADA ESTE							
	CM-1	1				1,00		
	CM-2	1				1,00		
						2,00	80,35	160,70
U915.022	ud BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA BÁCULO							
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 120 X 120 X 120 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.							
	REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.							
	INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.							
	MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA							
	BÁCULOS SIMPLES	68				68,00		
	BÁCULOS DOBLES	4				4,00		
	DEDUCIR BÁCULO VIADUCTO	-40				-40,00		
						32,00	71,21	2.278,72
U915.023N	ud BASAMENTO DE HORMIGON HA-25 PARA COLUMNA							
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASAMENTO REALIZADO CON HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa DE DIMENSIONES 90 X 90 X 90 CM. INCLUSO TUBO DE ENTRADA Y SALIDA DE PE DN 90 MM Y TUBO PARA LA PUESTA A TIERRA PE DN 40.							
	REALIZADO SEGÚN DETALLES DE PLANOS.							
	INCLUSO TRABAJOS DE EXCAVACIÓN NECESARIOS Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.							
	MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE MONTADA							
	BÁCULOS PROYECTOR	8				8,00		
						8,00	60,00	480,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TTPICAA	**ud** PICA DE PUESTA A TIERRA DE ACERO COBREADO 300 MICRAS DIAM.14MM LONG. 2000MM CON LÍNEA DE ENLACE Cu H07V-K1X35mm2							
	TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DIÁMETRO 14.6 MM LONGITUD 2000MM 300 MICRAS HINCADA VERTICALMENTE EN EL TERRENO AL MENOS 0.5 M DE PROFUNDIDAD MEDIDO DESDE EL BORDE SUPERIOR,CON LÍNEA DE ENLACE A TIERRA FORMADA POR CONDUCTOR DE COBRE TIPO UNIPOLAR HO7V-K 1x35 MM2 COLOR VERDE AMARILLO UNIDA A LA PICA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA Y UNIDA AL BORNE DE PUESTA A TIERRA DEL SOPORTE MEDIANTE TERMINAL CERRADO Y TORNILLO DE LATÓN M6 CON ARANDELAS PLANAS, GROWER Y TUERCAS DE LATÓN CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL COJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA.							
	BÁCULOS SIMPLES	68				68,00		
	BÁCULOS DOBLES	4				4,00		
	BÁCULOS PROYECTOR	8				8,00		
	DEDUCIR BÁCULO VIADUCTO	-40				-40,00		
						40,00	31,63	1.265,20
U915.010	**ud** ARQUETA REGISTRO 45X45 CM							
	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 45X45 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.							
	DERIVACION	5				5,00		
						5,00	348,80	1.744,00
U915.011	**ud** ARQUETA REGISTRO 65X65 CM							
	ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE DE DIMENSIONES INTERIORES 65X65 CM, PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON FORMA TRONCOPIRAMIDAL, CON FONDO DE GRAVA, CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CON ANAGRAMA DEL AYTO. DE SEVILLA Y RESISTENCIA D400 ,INCLUSO EXCAVACION Y RELLENO CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO 98%P.M, PUNTOS DE SOLDADURA ENTRE TAPA Y MARCO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS DE GMU, ENDESA, ONSE Y UNE EN DE APLICACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.							
		18				18,00		
						18,00	348,80	6.278,40
U610.00525	**m³** HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.							
	HORMIGON EN MASA HM-25. PUESTO EN OBRA.							
	CANALIZACIÓN 90 mm							
	CIRCUITO 1							
	CIRCUITO 2							
	CT- ARQUETA	1	31,35	0,50	0,30	4,70		
		1	25,90	0,50	0,30	3,89		
		1	21,79	0,60	0,30	3,92		
		1	16,59	0,50	0,30	2,49		
		1	25,11	0,60	0,30	4,52		
		1	50,52	0,50	0,30	7,58		
		1	16,27	0,60	0,30	2,93		
		1	104,61	0,50	0,30	15,69		
		1	14,10	0,40	0,30	1,69		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ARQUETA-C2.1	1	17,01	0,40	0,30	2,04		
		1	5,77	0,40	0,30	0,69		
	C1.5- C1.2	1	114,31	0,40	0,30	13,72		
	C1.2	1	109,32	0,40	0,30	13,12		
		1	7,77	0,50	0,30	1,17		
	C1.1	1	29,37	0,50	0,30	4,41		
		1	32,00	0,40	0,30	3,84		
		1	21,45	0,40	0,30	2,57		
	CIRCUITO 3							
	C3.20- C3.1	1	319,12	0,40	0,30	38,29		
		1	47,31	0,50	0,30	7,10		
	CIRCUITO 2							
	C2.9- C2.7	1	64,09	0,40	0,30	7,69		
	C2.7-C2.6	1	20,21	0,40	0,30	2,43		
		1	10,22	0,50	0,30	1,53		
		1	11,14	0,40	0,30	1,34		
	C2.6- C2.3	1	96,03	0,40	0,30	11,52		
	C2.3-C2.2.14	1	16,22	0,40	0,30	1,95		
		1	66,60	0,40	0,30	7,99		
	CIRCUITO 4							
	C4.19-C4.10	1	62,99	0,40	0,30	7,56		
	C4.10-C4.3	1	202,50	0,40	0,30	24,30		
	C4.3-CM2	1	42,73	0,40	0,30	5,13		
		1	21,70	0,60	0,30	3,91		
						209,71	72,30	15.162,03
U610.00525N	**m³** HORMIGÓN ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA							
	HORMIGON ARMADO HA-20. PUESTO EN OBRA. ARMADURA # DIÁMETRO 8 A 10 CM. INCLUSO MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS. ELEMENTOS DE ATADO Y TODOS LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO							
	ZONA VIADUCTO							
	CIRCUITO 1	1	363,41	0,50	0,11	19,99		
	CIRCUITO 3	1	239,81	0,50	0,11	13,19		
	CIRCUITO 2	1	385,65	0,50	0,11	21,21		
	CIRCUITO 4	1	211,21	0,50	0,11	11,62		
	CIRCUITO 1-3	1	34,49	0,50	0,11	1,90		
	CIRCUITO 2-4	1	32,87	0,50	0,11	1,81		
						69,72	100,20	6.985,94
1.7.3.1N	**ud** PLACA PARA PUESTA A TIERRA							
	TOMA DE TIERRA FORMADA POR UN POZO DE 2 M. DE PROFUNDIDAD EN CUYO INTERIOR SE INSTALAN VERTICALMENTE DOS PLACAS DE TIERRA DE COBRE DE DIMENSIONES 1000X500X2 MM, UNIDAS ENTRE SÍ MEDIANTE CABLE HO 7V-K Cu 1x35 MM2 V/A ELECTROSOLDADO. UNIDAS A PLETINAS CONDUCTORA DE COBRE ESTAÑADO, CONECTADA A PUENTE PARA COMPROBACIÓN, DENTRO DE UNA ARQUETA DE REGISTRO. DESDE EL BORNE DE UNIÓN AL BORDE DE TIERRA DEL PRIMER SOPORTE CARACTERÍSTICAS SEGÚN NORMAS SERVICIO ALUMBRADO PÚBLICO GERENCIA URBANISMO SEVILLA, FABRICADO EL COJUNTO DE ACUERDO AL REBT Y NORMAS UNE DE APLICACIÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, ELEMENTOS AUXILIARES, RECORTES Y DESPUNTES, TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADA SOBRE TERRENO CON SALES MEJORADAS DE LA CONDUCTIVIDAD.							
		4				4,00		
						4,00	910,00	3.640,00
	TOTAL 1.7.3							**45.404,61**
	TOTAL 1.7							**230.700,48**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**							
1.8.2	**CONDUCCIONES DE SERVICIOS PÚBLICOS**							
1.8.2.1	**INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO**							
U821.001	**ud ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGUL**							
	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 80x80x82 CM DE DIMENSIONES INTERIORES, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIALES DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	22				22,00		
						22,00	478,20	10.520,40
U821.002	**ud ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓR**							
	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO, COMPUESTA DE CERCO DE PERFIL LAMINADO DE ACERO EN L DE 60x40x4 MM Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 895x895 MM, TOTALMENTE INSTALADA.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	17				17,00		
						17,00	184,97	3.144,49
U821.003	**m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**							
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	1	126,00			126,00		
		1	213,00			213,00		
						339,00	22,87	7.752,93
U821.004	**m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**							
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	1	17,00			17,00		
		1	17,00			17,00		
						34,00	22,87	777,58
U821.005	**m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE**							
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO EN ESTRUCTURA COMPUESTA POR UN PRISMA DE 4 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES Y MALLAZO DE DIÁMETRO DE 8 A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	1	627,00			627,00		
						627,00	22,45	14.076,15
	TOTAL 1.8.2.1							**36.271,55**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8.2.2	**INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**							
U822.001	**ud ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN,**							
	ARQUETA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 105x85x102 CM DE DIMENSIONES INTERIORES CON CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON PRODUCTOS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	19				19,00		
						19,00	594,12	11.288,28
U822.002	**ud ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELE**							
	ARQUETA EN ESTRUCTURA PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN, COMPUESTA DE UN CERCO DE PERFIL LAMINADO ANGULAR DE 105x85x6 MM Y DOBLE TAPA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 915x565 MM CON DOS ASIDEROS, TOTALMENTE INSTALADA.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	14				14,00		
						14,00	214,36	3.001,04
U822.003	**m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**							
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO ACERADO, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	1	234,00			234,00		
		1	205,00			205,00		
						439,00	58,17	25.536,63
U822.004	**m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**							
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN BAJO CALZADA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 200 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, EXCAVACIÓN EN ZANJA, RELLENO DE HORMIGÓN HM-15 Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	1	21,00			21,00		
		1	24,00			24,00		
						45,00	58,17	2.617,65
U822.005	**m CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICAC**							
	CANALIZACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN EN ESTRUCTURA, COMPUESTA POR UN PRISMA DE 6 TUBOS DE POLIPROPILENO RETICULADO DE 110 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO P.P. DE SEPARADORES, Y MALLAZO DE 8 MM DE DIÁMETRO A 10 CM, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares	1	630,00			630,00		
						630,00	29,77	18.755,10
	TOTAL 1.8.2.2							**61.198,70**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8.2.3	CCTV							
U215.030	ud ARMARIO ELECTRICO PARA ALIMENTACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO							
	Armario eléctrico con su correspondiente conexión y acometida eléctrica, para la alimentación del armario de control semaforico. Medida la unidad ejecutada y funcionando.							
	Inicio de tramo	1				1,00		
	Final de tramo	1				1,00		
						2,00	223,74	447,48
U215.020	ud ARMARIO DE CONTROL SEMAFÓRICO							
	CentralbasadaenPCindustrialenformato19",concapacidadde comunicarconreguladores(Multiprotocolo).							
	ConectividadconCentrodeControl:Ethernet/GPRS/UMTS,Líneaserie,RadioModem.							
	Conectividadlocal:líneaserieparalaconexióndeunordenadorportátilconprogramadeconfiguración,hasta40equipos(reguladores/subreguladores).							
	Conexiónconreguladores:LíneasRS/232,RS/485,RS/422,Ethernet/GPRS/UMTS,RadioModem.							
	Modosdefuncionamiento:Autónoma(crucesautónomososelecciónde-planes,Centralizada.							
	Incluida unidad de medida de intensidad del tráfico.							
	Montadaenarmariodechapadeacerogalvanizadodedobleparedprotegidadelacorrosiónmediantepinturaepoxi,secadaalhorno.							
	Medida la unidad ejecutada y funcionando.							
	Inicio de tramo	1				1,00		
	Final de tramo	1				1,00		
						2,00	13.433,52	26.867,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U215.001	ud CÁMARA CCTV MOTORIZADA PARA CONTROL DE TRAFICO							
	Autodome IP Starlight 7000i HD 2MPx HDR 120dB 30x burbuja transparente colgante exterior IP66. Resistente a impactos IK10 - Compresión H.265. IVA. Alimentación PoE+ (IEEE 802.3at) o 24Vca. ONVIF Profile S - Intelligent Video Analiytics (IVA) de serie e Intelligent Tracking y detección de objetos incluso cuando el AD se está moviendo. - Con el Video Content Analytics (VCA) incorporado, la cámara refuerza el concepto de inteligencia, donde los dispositivos de borde se vuelven cada vez más inteligentes. - Tecnología Starlight con excelente rendimiento con poca luz y alto rango dinámico de 120 dB para ver detalles en condiciones de luz difíciles. - Estabilización de imágenes, la cámara incorpora un algoritmo Image Stabilization. Sensor: 1/2.8 in. CMOS. Resolución: 1944 x 1212 (2,35 MP). Lentes: 30x Zoom motorizado, 4,3 mm a 129 mm, F1.6 a F4.7. Zoom digital: 10x. Sensibilidad (3100K, reflectivity 89%, 1/30, F1.6, 30 IRE): color 0.0077 lx, blanco y negro 0.0008 lx. Intelligent Dynamic Noise Reduction. Compresión: H.265, H.264, M-JPEG. Streaming: 4 flujos: 2 flujos configurables en H.264 o H.265, 1 flujo I-frames-only basado en el primer flujo, 1 flujo M-JPEG. 1080p: 30fps. 720p: 60fps. Temperatura de funcionamiento: -40 to +55 °C 3 años de garantía incluidas las partes móviles" Medida la unidad ejecutada y funcionando							
	Inicio de tramo	1				1,00		
	Final de tramo	1				1,00		
						2,00	4.292,56	8.585,12
U215.010	ud BÁCULO DE 10 METROS							
	Baculo de 4 mm de espesor en acero galvanizado con 60 mm en punta. Con 10 m de altura. Incluye suministro de pernos de anclaje para cimentación.							
	Inicio de tramo	1				1,00		
	Final de tramo	1				1,00		
						2,00	543,12	1.086,24
U216.001	m FIBRA OPTICA MULTIMODO							
	Manguera de fibra óptica Multimodo OM4 50/125 de 6 hilos con dieléctrico.							
		1	1.000,00			1.000,00		
						1.000,00	1,63	1.630,00
IOS020	ud PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE ZONA VIDEOVIGILADA							
	INICIO DE TRAMO	1				1,00		
	FIN DE TRAMO	1				1,00		
						2,00	43,06	86,12
	TOTAL 1.8.2.3							**38.702,00**
	TOTAL 1.8.2							**136.172,25**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8.3	**VALLA ANTIVANDÁLICAS**							
U830.001	**m VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA**							
	VALLA METÁLICA ANTIVANDÁLICA, TOTALMENTE INSTALADA.							
	CALZADA ESTE	1	260,64			260,64		
						260,64	29,35	7.649,78
	TOTAL 1.8.3							**7.649,78**
1.8.4	**VALLA PEATONAL**							
U840.001	**m VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE I**							
	VALLA PEATONAL METÁLICA SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE INSTALADA.							
			2.514,00			2.514,00		
						2.514,00	73,82	185.583,48
	TOTAL 1.8.4							**185.583,48**
	TOTAL 1.8							**329.405,51**
1.9	**TRATAMIENTO DE MARGENES**							
U986.034	**ud SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIU**							
	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE BRACHYCHITON ACERIFOLIUM DE 20-22 CM DE PERÍMETRO DE TRONCO A 1 M DEL CUELLO, SUMINISTRADO EN CONTENEDOR, I/PP. DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETO Y TERMINADO.							
	Base muro derecho	30				30,00		
	Base muro izquierdo	25				25,00		
	CALZADA OESTE							
	Base muro derecho	30				30,00		
	Base muro izquierdo	25				25,00		
						110,00	95,47	10.501,70
U986.036	**ud SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A**							
	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE NERIUM OLEANDER DE 30 A 50 CM DE ALTURA, EN CONTENEDOR C-14, INCLUSO APERTURA DE HOYO DE 50 CM DE PROFUNDIDAD, ADITIVOS, ABONO, RIEGO Y MANTENIMIENTO EN EL PERIODO DE GARANTÍA.							
	Base muro derecho	148				148,00		
	Base muro izquierdo	127				127,00		
	CALZADA OESTE							
	Base muro derecho	148				148,00		
	Base muro izquierdo	127				127,00		
						550,00	8,47	4.658,50
	TOTAL 1.9							**15.160,20**
1.10	**SERVICIOS AFECTADOS**							
1.10.1	**LINEAS ELECTRICAS**							
1.10.1.1	**S.A. 021**							
U321.001	**m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI**							
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00	0,55	1,40	180,95		
						180,95	10,00	1.809,50
U332.001	**m3 RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA**							
	RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACION, INCLUSO COMPACTACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta de hinca margen izquierda	1	10,10	5,30	4,50	240,89		
						240,89	3,21	773,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U610.005	**m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.**							
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00	0,55	0,60	77,55		
						77,55	72,30	5.606,87
U909.100	**m CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME**							
	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00			235,00		
						235,00	0,24	56,40
U600.001	**kg ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIO**							
	ACERO B-500S EN ARMADURAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE TRANSPORTE, DOBLADO Y COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
	Armadura Exterior Base	11	2,30		1,58	39,97		
	Armadura Interior Base	11	2,20		1,58	38,24		
	Armadura Exterior Pared Lateral	40	4,15		0,89	147,74		
	Armadura Interior Pared Lateral	40	4,05		0,89	144,18		
	Armadura Exterior Tapa	40	1,90		0,89	67,64		
	Armadura Interior Tapa	40	1,80		0,89	64,08		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
	Armadura Exterior Base	11	2,30		1,58	39,97		
	Armadura Interior Base	11	2,20		1,58	38,24		
	Armadura Exterior Pared Lateral	40	4,15		0,89	147,74		
	Armadura Interior Pared Lateral	40	4,05		0,89	144,18		
	Armadura Exterior Tapa	40	1,90		0,89	67,64		
	Armadura Interior Tapa	40	1,80		0,89	64,08		
	Arqueta de hinca margen izquierda							
	En losa de cimentación							
	En dirección x							
	A superior	27	10,10		1,58	430,87		
	A inferior	27	10,10		1,58	430,87		
	En dirección y							
	A superior	51	5,30		1,58	427,07		
	A inferior	51	5,30		1,58	427,07		
	En paredes laterales							
	Pared 1							
	En dirección x							
	A superior	21	3,70		1,58	122,77		
	A inferior	21	3,70		1,58	122,77		
	En dirección z							
	A superior	19	4,10		1,58	123,08		
	A inferior	19	4,10		1,58	123,08		
	Pared 2							
	En dirección x							
	A superior	51	0,40		1,58	32,23		
	A inferior	51	0,40		1,58	32,23		
	En dirección z							
	A superior	2	10,10		1,58	31,92		
	A inferior	2	10,10		1,58	31,92		
	Pared 3							
	En dirección x							
	A superior	21	0,40		1,58	13,27		
	A inferior	21	0,40		1,58	13,27		
	En dirección z							
	A superior	2	4,10		1,58	12,96		
	A inferior	2	4,10		1,58	12,96		
	Pared 4							
	En dirección x							
	A superior	51	0,40		1,58	32,23		
	A inferior	51	0,40		1,58	32,23		
	En dirección z							
	A superior	2	10,10		1,58	31,92		
	A inferior	2	10,10		1,58	31,92		
						3.520,34	1,29	4.541,24
U610.013	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**							
	HORMIGON PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
		1	2,00	2,00	0,30	1,20		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	2,00	2,00	0,30	1,20		
						2,40	82,56	198,14
U610.001	**m3 HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVEL**							
	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HNE-150 EN RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
	Base HM-10	1	2,40	2,40	0,10	0,58		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
	Base HM-10	1	2,40	2,40	0,10	0,58		
	Arqueta de hinca margen izquierda							
	Base HM-10	1	10,70	5,10	0,10	5,46		
						6,62	56,91	376,74
U410.101	**ud PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALM**							
	PATE DE ACERO, PROTEGIDO CON POLIPROPILENO, TOTALMENTE COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
		13				13,00		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
		13				13,00		
	Arqueta de hinca margen izquierda							
		14				14,00		
						40,00	10,23	409,20
U410.150	**ud TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CE**							
	TAPA DE FUNDICION DUCTIL, D=0,60 m, INCLUSO CERCO, TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
		1				1,00		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
		1				1,00		
						2,00	170,22	340,44
U691.005	**m JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 m**							
	JUNTA ESTANCA DE P.V.C. CON BULBO CENTRAL DE 220 mm DE ANCHO, TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
		1	6,80			6,80		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
		1	6,80			6,80		
						13,60	18,30	248,88
U610.010	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.**							
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
	Paredes de Arqueta	4	3,65	1,80	0,20	5,26		
	Tapa de Arqueta	1	1,80	1,80	0,15	0,49		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
	Paredes de Arqueta	4	3,65	1,80	0,20	5,26		
	Tapa de Arqueta	1	1,80	1,80	0,15	0,49		
						11,50	87,30	1.003,95
U610.024	**m3 HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS**							
	HORMIGON PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES Y LOSAS SOBRE EL TERRENO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta de hinca margen izquierda							
	En losa de cimentación	1	10,10	4,50	0,40	18,18		
						18,18	85,23	1.549,48
U610.025	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.**							
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta de Hinca margen izquierda							
	En paredes laterales							
		1	3,70	1,20	4,10	18,20		
		1	3,70	0,40	4,10	6,07		
		2	0,40	10,10	4,10	33,13		
						57,40	89,65	5.145,91

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U680.002	**m2 ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESE**							
	ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS CURVOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
		1		1,89	0,15	0,28		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
		1		1,89	0,15	0,28		
						0,56	41,08	23,00
U680.071	**m2 ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS,**							
	ENCOFRADO ORDINARIO EN PARAMENTOS PLANOS OCULTOS, INCLUSO DESENCOFRADO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
	Encofrado Base Arqueta Laterales Exterior	4	2,00		0,30	2,40		
	Encofrado Paramentos Laterales Arqueta Exterior	4	3,65		1,80	26,28		
	Encofrado Exterior Tapa Arqueta Laterales Exterior	4	1,80		0,15	1,08		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
	Encofrado Base Arqueta Laterales Exterior	4	2,00		0,30	2,40		
	Encofrado Paramentos Laterales Arqueta Exterior	4	3,65		1,80	26,28		
	Encofrado Exterior Tapa Arqueta Laterales Exterior	4	1,80		0,15	1,08		
	Arqueta de hinca margen izquierda							
	Encofrado Base Arqueta Laterales Exterior	2	4,50		0,40	3,60		
		2	10,10		0,40	8,08		
	Encofrado Paramentos Laterales Exterior	2	4,50		4,10	36,90		
		2	10,10		4,10	82,82		
	Arqueta de hinca margen izquierda							
	Encofrado Paramentos Laterales Interior	2	2,90		4,10	23,78		
		2	8,50		4,10	69,70		
						284,40	23,43	6.663,49
U915.020	**ud ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D**							
	ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL S/NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO EXCAVACIÓN, DEMOLICIÓN SOLERA EXISTENTE Y REPOSICIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IEP-6 Y REBT, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA							
						6,00	485,51	2.913,06
U301.061	**m3 DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIG**							
	DEMOLICION DE MACIZOS DE OBRAS DE FABRICA Y HORMIGON, CARGA Y TRANSPORTE A VERTERDERO							
	CALZADA ESTE							
	En Arqueta de Hinca Margen Izquierdo							
	Losa de Cimentacion	1	10,10	4,50	0,40	18,18		
	Muro de Reacción	1	3,70	1,20	4,10	18,20		
	Pared de Ataque	1	3,70	0,40	4,10	6,07		
	Pared Lateral	2	0,40	10,10	4,10	33,13		
						75,58	144,28	10.904,68
U911.310	**m CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,**							
	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RV-0.6/1 KV DE 1X6 MM2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	271,00			271,00		
						271,00	42,97	11.644,87
U301.010	**ud CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION,**							
	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACION, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LINEA ELECTRICA DE M.T. EXISTENTE							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1			3,00	3,00		
						3,00	326,97	980,91

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA							
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	1	235,00	0,55	0,80	103,40		
						103,40	16,65	1.721,61
U413.406	m TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PAR							
	TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA PARA SOLDAR EN HINCA DE DN 1200 mm, TOTALMENTE COLOCADO.							
	CALZADA ESTE							
	S.A. 021	1	17,00			17,00		
						17,00	30,21	513,57
U673.005	m2 HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUP							
	HINCA Y EXTRACCIÓN INDIVIDUAL DE TABLESTACAS RECUPERABLES DE ACERO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 7M							
	CALZADA ESTE							
	En Arqueta Tipo B margen derecha	4		4,00	7,00	112,00		
	En Arqueta Tipo B margen izquierda	4		4,00	7,00	112,00		
	En Arqueta de hinca margen izquierda							
	Lado Mayor	2		7,50	7,00	105,00		
	Lado Menor	2		12,30	7,00	172,20		
						501,20	173,62	87.018,34
U909.014	m TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm							
	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 021 (p.k. 0+550)	4	271,00			1.084,00		
						1.084,00	5,13	5.560,92
U332.002	m3 RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDEN							
	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA O PRESTAMO LEGALIZADO, INCLUSO COMPACTACIÓN.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
	Relleno Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60		
	A descontar huecos	-1	1,80	1,80	4,10	-13,28		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
	Relleno Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60		
	A descontar huecos	-1	1,80	1,80	4,10	-13,28		
	Arqueta de hinca margen izquierda							
		1	12,30	7,50	4,50	415,13		
	A desconta	-1	10,10	5,30	4,50	-240,89		
						278,88	14,66	4.088,38
U931.100	ud APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m D							
	APOYO METALICO DE CELOSÍA CABEZA RECTA DE 20 m DE ALTURA TOTAL Y 3500 kg DE FUERZA EN PUNTA, CON CRUCETAS AL TRESBOLILLO, CADENAS DE AISLADORES Y HERRAJES SEGUN PLIEGO Y 2,4 m DE SEPARACION ENTRE CONDUCTORES, INCLUSO TORNILLERIA, ARMADO, IZADO, TOMA DE TIERRA Y PLACA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE INSTALADA							
	CALZADA ESTE							
		1				1,00		
						1,00	1.607,23	1.607,23
U826.001	m HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM							
	HINCA DE TUBERÍA DE DIÁMETRO INTERIOR DE 1200 MM , DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA, HINCADA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ROCA POR CUALQUIER PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN Y , COLOCACIÓN,GUIADA MEDIANTE LÁSER, INCLUSO P.P. DE JUNTAS, PEQUEÑO MATERIAL, POZOS DE ATAQUE Y DE SALIDA , MACIZOS DE ANCLAJE, ARRASTRE Y EXTRACCIÓN DE SOBRANTES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDOS.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CALZADA ESTE							
		1	17,00			17,00		
						17,00	1.505,00	25.585,00
U321.002	m3 EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CU							
	EXCAVACION EN VACIADO DE GRANDES SUPERFICIES EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							
	Arqueta Tipo B margen derecha							
	Excavación Losa Base	1	4,00	4,00	0,10	1,60		
	Excavación Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60		
	Arqueta Tipo B margen izquierda							
	Excavación Losa Base	1	2,40	2,40	0,10	0,58		
	Excavación Arqueta Tipo B	1	4,00	4,00	4,10	65,60		
	Arqueta de hinca margen izquierda							
	Excavación Losa Base	1	12,30	7,50	0,10	9,23		
	Excavación Arqueta Hinca	1	12,30	7,50	4,50	415,13		
						557,74	2,51	1.399,93
	TOTAL 1.10.1.1							**182.685,00**
1.10.1.2	**S.A. 022**							
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI							
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00	0,55	1,40	308,00		
						308,00	10,00	3.080,00
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00	0,55	0,60	132,00		
						132,00	72,30	9.543,60
U909.100	m CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALME							
	CINTA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO, TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00			400,00		
						400,00	0,24	96,00
U301.041	m3 DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA							
	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	337,00	0,55	0,25	46,34		
						46,34	14,22	658,95
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA							
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	1	400,00	0,55	0,80	176,00		
						176,00	16,65	2.930,40
U911.310	m CABLE DE ALUMINIO DE 3 x(1 x 240) mm2 DE SEC-CION,							
	CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE RV-0.6/1 KV DE 1X6 MM2 DE SECCION CON CUBIERTA DE XLPE., TOTALMENTE INSTALADO.							
	CALZADA ESTE							
	S.A. 022	2	400,00			800,00		
						800,00	42,97	34.376,00
U909.014	m TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm							
	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 160 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	S.A. 022	4	400,00			1.600,00		
						1.600,00	5,13	8.208,00
U915.020	ud ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES D							
	ARQUETA DE M.T. Y B.T. TIPO A-2 PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL S/NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO EXCAVACIÓN, DEMOLICIÓN SOLERA EXISTENTE Y REPOSICIÓN, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IEP-6 Y REBT, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 022 (p.k. 0+030)	10				10,00		
						10,00	485,51	4.855,10
	TOTAL 1.10.1.2							**63.748,05**
1.10.1.3	**S.A. 024**							
U301.012	ud CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA							
	CORTE A RAS DEL HORMIGON DE LA CIMENTACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE APOYO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE A.T. EXISTENTE							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 024	1			2,00	2,00		
						2,00	923,65	1.847,30
U950.001	ud PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA							
	PARTIDA ALZADA DE LA REPOSICION DE LINEA ELECTRICA DE AT SITUADA EN EL P.K. 0+900, INCLUIDA LA INSTALACION DE DOS APOYOS METALICOS CON AMARRES DE SEGURIDAD REFORZADA PARA UNA LINEA ELECTRICA DE DOBLE CIRCUITO Y TENSION DE 66 Kv, TENDIDO DE CONDUCTORES Y PP DE AISLADORES, HERRAJES, TORNILLERIA, CIMENTACION , ARMADO E IZADO, CABLES CONDUCTORES Y CONEXION A LA RED EXISTENTE, PRUEBAS, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA, TOTALMENTE EJECUTADO Y RECIBIDA LA INSTALACIÓN POR LA COMPAÑIA PROPETARIA O GESTORA DE LA MISMA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 024	1			1,00	1,00		
						1,00	27.580,00	27.580,00
	TOTAL 1.10.1.3							**29.427,30**
	TOTAL 1.10.1							**275.860,35**
1.10.2	**LINEAS TELEFONICAS**							
1.10.2.1	**S.A. 055**							
U301.041	m3 DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRA							
	DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1	5,00	0,60	0,25	0,75		
						0,75	14.22	10.67
U610.005	m3 HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	HORMIGON EN MASA HM-20. PUESTO EN OBRA.							
	CALZADA ESTE							
	S.A. 055							
	Macizado Telefonia y F.O.	1	43,00	0,60	0,60	15,48		
	Macizado F.O.	1	10,00	0,40	0,33	1,32		
						16,80	72,30	1.214,64

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U975.050	ud ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO							
	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO D, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1				1,00	1,00	
						1,00	683,83	683,83
U975.060	ud ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO							
	ARQUETA DE REGISTRO TELEFONÍA PREFABRICADA MODELO TIPO H, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, EXTRACCIÓN DE LOS BORDES, CARGA Y TRANSPORTE, COMPACTACIÓN DEL FONDO, CERCO METÁLICO Y TAPA, CONSTRUIDA SEGÚN NORMAS, MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1				1,00	1,00	
						1,00	346,94	346,94
U321.001	m³ EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUI							
	EXCAVACION DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, INCLUSO ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, ACOPIO INTERMEDIO O VERTEDERO.							
	CALZADA ESTE							
	S.A. 055							
	Zanja Telelefonia y FO	1	43,00	0,60	1,40	36,12		
	Zanja FO	1	10,00	0,40	1,13	4,52		
						40,64	10,00	406,40
U510.001	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTA							
	ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA, HUMECTADA Y COMPACTADA.							
	CALZADA ESTE							
	S.A. 055							
	Relleno Zanja Telefonia y FO	1	43,00	0,60	0,80	20,64		
	Relleno Zanja FO	1	10,00	0,40	0,80	3,20		
						23,84	16,65	396,94
U909.009	m TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO							
	TUBERÍA DE P.V.C. DE 110 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	6	43,00			258,00		
						258,00	8,31	2.143,98
U909.013	m TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO							
	TUBERÍA DE P.V.C. DE 125 mm DE DIAMETRO, CORRUGADO DE DOBLE CAPA, INCLUSO PP DE SEPARADORES, JUNTAS, CONEXIONES, PRENSAESTOPA Y DEMAS MATERIALES NECESARIOS, TODAS TOTALMENTE COLOCADA.							
	CALZADA ESTE							
	- S.A. 055 (p.k. 0+250)	1	48,00			48,00		
						48,00	10,13	486,24
	TOTAL 1.10.2.1							**5.689,64**
	TOTAL 1.10.2							**5.689,64**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.10.3	**ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS**							
1.10.3.1	**S.A. 004**							
U410.058	**ud RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU**							
	RECRECIDO ARQUETA, INCLUIDO TAPA DE FUNDICION, SU MARCO, LIMPIEZA, MONTAJE, MATERIALES, TODO INCLUIDO.							
	CALZADA ESTE							
	Según mediciones auxiliares:							
	- S.A. 004	1			8,00	8,00		
						8,00	541,91	4.335,28
	TOTAL 1.10.3.1							**4.335,28**
	TOTAL 1.10.3							**4.335,28**
	TOTAL 1.10							**285.885,27**
1.11	**VARIOS**							
1.11.1	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS**							
U998.001	**ud LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**							
	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.							
	CALZADA ESTE							
		1				1,00		
						1,00	21.100,00	21.100,00
U998.002	**ud LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**							
	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.							
	CALZADA OESTE							
		1				1,00		
						1,00	30.000,00	30.000,00
	TOTAL 1.11.1							**51.100,00**
	TOTAL 1.11							**51.100,00**
1.12	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**							
1.12.1	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**							
UE999.001	**ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**							
	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL							
	CALZADA ESTE							
		1				1,00		
						1,00	71.346,35	71.346,35
UE999.002	**ud PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**							
	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL							
	CALZADA OESTE							
		1				1,00		
						1,00	92.954,56	92.954,56
	TOTAL 1.12.1							**164.300,91**
	TOTAL 1.12							**164.300,91**
	TOTAL 1							**15.369.601,29**
	TOTAL							**15.369.601,29**

3.2 Resumen de presupuestos

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

RESUMEN DE PRESUPUESTO

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	**RONDA URBANA**	**15.369.601,29**	**100,00**
1.1	*EXPLANACIONES*	*1.355.414,91*	
1.1.1	RONDA URBANA	1.341.506,71	
1.1.1.1	OPERACIONES PREVIAS	798.523,68	
1.1.1.2	RELLENOS PROVISIONALES PARA PRECARCA	42.576,27	
1.1.1.3	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	369.099,53	
1.1.1.4	EXPLANADAS	71.755,15	
1.1.1.5	INSTRUMENTACIÓN Y AUSCULTACIÓN DE RELLENOS	59.552,08	
1.1.2	ACCESOS A PALMAS ALTAS NORTE	13.908,20	
1.1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	8.015,19	
1.1.2.2	EXPLANADAS	5.893,01	
1.2	*FIRMES Y PAVIMENTOS*	*718.675,90*	
1.2.1	RONDA URBANA	650.824,75	
1.2.2	ACCESOS A PALMAS ALTAS NORTE	67.851,15	
1.3	*ESTRUCTURAS*	*11.911.140,50*	
1.3.1	VIADUCTO PALMAS ALTAS	11.139.750,89	
1.3.1.1	CIMIENTOS DE ESTRIBOS	1.682.344,43	
1.3.1.2	CIMIENTOS DE PILAS	2.922.444,38	
1.3.1.3	ALZADOS DE ESTRIBOS	158.162,14	
1.3.1.4	ALZADOS DE PILAS	345.221,89	
1.3.1.5	TABLERO	4.975.894,35	
1.3.1.6	VARIOS	1.055.683,70	
1.3.2	MURO BAJO A4	771.389,61	
1.3.2.1	MUROS	771.389,61	
1.4	*DRENAJE Y SANEAMIENTO*	*154.219,49*	
1.4.1	RONDA URBANA	154.219,49	
1.4.1.1	DRENAJE LONGITUDINAL	154.219,49	
1.5	*SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS*	*132.076,96*	
1.5.1	SEÑALIZACION	8.929,14	
1.5.1.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	5.295,30	
1.5.1.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	3.633,84	
1.5.2	DEFENSAS	123.147,82	
1.5.2.1	REMODELACIÓN DE LA GLORIETA DE LA AVDA. DE LAS RAZAS	123.147,82	
1.6	*DESVÍOS PROVISIONALES*	*21.521,16*	
1.6.1	DESVÍO PROVISIONAL DE LA AVDA. DE LAS RAZAS	21.521,16	
1.6.1.1	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	21.521,16	
1.7	*ILUMINACIÓN*	*230.700,48*	
1.7.1	LUMINARIAS Y SOPORTES	134.712,44	
1.7.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	50.583,43	
1.7.3	OBRA CIVIL	45.404,61	
1.8	*OBRAS COMPLEMENTARIAS*	*329.405,51*	
1.8.2	CONDUCCIONES DE SERVICIOS PÚBLICOS	136.172,25	
1.8.2.1	INFRAESTRUCTURA SEMAFÓRICA Y DE REGULACIÓN DE TRÁFICO	36.271,55	
1.8.2.2	INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	61.198,70	
1.8.2.3	CCTV	38.702,00	
1.8.3	VALLA ANTIVANDÁLICAS	7.649,78	
1.8.4	VALLA PEATONAL	185.583,48	
1.9	*TRATAMIENTO DE MARGENES*	*15.160,20*	
1.10	*SERVICIOS AFECTADOS*	*285.885,27*	
1.10.1	LINEAS ELECTRICAS	275.860,35	
1.10.1.1	S.A. 021	182.685,00	
1.10.1.2	S.A. 022	63.748,05	
1.10.1.3	S.A. 024	29.427,30	
1.10.2	LINEAS TELEFONICAS	5.689,64	
1.10.2.1	S.A. 055	5.689,64	
1.10.3	ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUAS	4.335,28	
1.10.3.1	S.A. 004	4.335,28	
1.11	*VARIOS*	*51.100,00*	
1.11.1	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	51.100,00	
1.12	*SEGURIDAD Y SALUD LABORAL*	*164.300,91*	
1.12.1	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	164.300,91	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**15.369.601,29**
19,00 % GG + BI	2.920.224,25
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**18.289.825,54**
21% IVA	3.840.863,36
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**22.130.688,90**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTIDÓS MILLONES CIENTO TREINTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

, Abril 2021.

3.3 Presupuestos Base de Licitación

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	15.369.601,29 €
13% de Gastos generales, Fiscales, Cargas fiscales, Tasas legalmente establecidas y demás gastos incluidos y derivados del contrato	1.998.048,17 €
6% de Beneficio industrial	922.176,08 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA excluido)	**18.289.825,54 €**
I.V.A. 21 %	3.840.863,36 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**22.130.688,90 €**

El Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido), resultante de incrementar el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% -en concepto de Gastos Generales- y en un 6% -de Beneficio Industrial del Contratista-, asciende a la cantidad de:

DIECIOCHO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (18.289.825,54 €).

El Presupuesto de Inversión, obtenido al añadir al Presupuesto Base de Licitación el Impuesto sobre el Valor Añadido (21%), asciende a la cantidad de:

VEINTIDÓS MILLONES CIENTO TREINTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (22.130.688,90 €).

Sevilla, abril 2021

La Ingeniera Autora del Proyecto

Fdo: Ana Molina Muñoz

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

INDICE GENERAL

1. MEMORIA

1.1. Introducción
1.1.1. Situación y descripción de la obra proyectada
1.1.2. Plan de ejecución de la obra
1.1.3. Presupuesto
1.1.4. Personal previsto
1.1.5. Marco geológico
1.1.6. Climatología y medio ambiente
1.1.7. Marco jurídico
1.1.8. Planos
1.2. Objeto del presente estudio
1.3. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción
1.3.1. Introducción
1.3.2. Actividades que componen la obra proyectada
1.3.3. Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas
1.3.4. Identificación de riesgos
1.4. Medidas preventivas a disponer en obra
1.4.1. Medidas generales
1.4.2. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas
1.4.3. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo
1.5. Previsión de riesgos en las futuras operaciones de conservación, mantenimiento y reparación de la carretera
1.5.1. Taludes
1.5.2. Estructuras y obras de fábrica
1.5.3. Canalizaciones y elementos de drenaje
1.5.4. Elementos de señalización, balizamiento y defensa
1.5.5. Conducciones y servicios
1.6. Centros de asistencia sanitarios
1.7. Conclusión

1. MEMORIA

1.1. Introducción

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción de la Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avda. de Las Razas – Palmas Altas Sur, de acuerdo con lo que para esta infraestructura propone el Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla.

El promotor es Metrovacesa S.A.

Para la redacción del estudio, se han seguido las prescripciones al respecto contenidas en la publicación "Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carreteras", del Ministerio de Fomento, publicada el año 2.002.

Autora del proyecto:

Sra. Dña Ana Molina Muñoz

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Técnica y Proyectos, S.A. (TYPSA)

Redactor del estudio:

Sra. D. Jaime Aranda Mata

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Técnica y Proyectos, S.A. (TYPSA)

Redactado en: Sevilla (noviembre de 2020).

1.1.1. Situación y descripción de la obra proyectada

El presente proyecto define, como hemos dicho, las obras de construcción del primer tramo de la futura Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. La longitud aproximada del tramo es de 1,239 km.

Otras actuaciones complementarias también incluidas en el proyecto son:

- Los ramales de comunicación entre la urbanización Palmas Altas Norte y la Ronda Urbana.
- Los ramales para transportes especiales de comunicación entre el acceso sur al Puerto de Sevilla y la Ronda Urbana.
- La sección tipo prevista para la futura Ronda consta de dos calzadas de dos carriles por sentido de circulación, de 7,0 metros de anchura cada una. Ambas calzadas se encuentran separadas por una mediana (acera separadora) de 3,0 metros de anchura. A ambos lados de las calzadas se disponen sendas aceras de 3,0 m de anchura. La plataforma se completa con dos bermas exteriores de 0,5 m de ancho cada una.

El trazado de la ronda discurre a través de terrenos de relieve extraordinariamente llano pertenecientes a la plana del río Guadalquivir. Estos terrenos no tienen en la actualidad ningún uso específico.

No se atraviesa ningún curso de agua de relevante.

Los taludes adoptados tanto en los desmontes como en los terraplenes de la obra son siempre iguales al 2H:1V.

La categoría de explanada adoptada para los diferentes viales es de tipo E3, y se obtiene mediante la ejecución de una capa de suelo seleccionado procedente de préstamos con CBR> 20.

El firme adoptado para todos los viales proyectados es de tipo flexible. Sobre la explanada se dispone una capa de subbase de zahorra artificial, y sobre ésta tres capas de mezclas bituminosas en caliente.

El tramo presenta una estructura, de aproximadamente 600 m de longitud, con la que se salvan las infraestructuras portuarias siguientes:

- Ferrocarril actual.
- Futuro acceso vial.
- Nuevo ramal ferroviario sur.

Además de esta estructura se contempla la ejecución de un muro que sustituya el actual terraplén de apoyo del estribo sur de la estructura de la autovía A-4 que discurre elevada con respecto a la futura ronda.

Se ha proyectado un sistema completo de drenaje, tanto longitudinal como transversal, que evacuará las aguas recogidas por la infraestructura hacia el saneamiento de la zona bien actual o futuro.

También se plantea la restitución de líneas eléctricas, líneas telefónicas y diversas conducciones de agua situadas a lo largo de la obra.

1.1.2. Plan de ejecución de la obra

La duración estimada de las obras, de acuerdo con el programa de ejecución de los trabajos que se adjunta a continuación (según el anejo nº19 de Plan de Obras), es de **18 meses**.

No obstante, el Plan de Seguridad y Salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (estructuras, voladuras, etc.)

1.1.3. Presupuesto

A continuación se indica los datos básicos relativos al presupuesto:

Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M) Estudio de Seguridad y Salud **164.300,91€**

Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M) del proyecto..... **15.369.601,29 €**

1.1.4. Personal previsto

A los efectos de la determinación del importe del presente Estudio de Seguridad y Salud, únicamente se considera el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo adscritos a la obra, incluso los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista.

Los costes de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores y de los equipos de protección colectiva de la obra correrán a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, estando repercutidos en los costes indirectos de cada unidad de obra definida en el Proyecto de Construcción, como elementos auxiliares mínimos de la producción que son, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra.

El número del personal técnico y de otra índole adscrito a la obra se ha determinado en función del número medio de obreros presentes en la obra, estimándose en torno al 5% de esta última cantidad.

El número medio de obreros se obtiene como media aritmética de los trabajadores adscritos a la ejecución de las obras mes a mes, durante el trascurso de las mismas.

El número de obreros presentes en la obra en cada mes se calcula a partir de los importes mensuales de obra ejecutada que figuran en el Plan General de Obras del Proyecto de Construcción, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Ni = \frac{Imi \times 0{,}34}{Cm \times 160}$$

Donde:

Ni: número mensual de obreros en el mes i

Imi: importe mensual ejecutado en el mes i

Cm: coste medio de la mano de obra

Se obtiene de este modo un total de 61 obreros de media presentes en la obra durante el trascurso de la misma, siendo el número de obreros al mes el que aparece reflejado en las tablas siguientes.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nº OBREROS/MES	2	2	2	2	2	2	2	18	18

MES	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nº OBREROS/MES	63	103	178	333	486	241	186	130	42

Así pues, el número máximo previsto de personas en labores técnicas, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, se ha estimado en 4 personas.

A continuación se incluye, a título orientativo, el número medio de trabajadores por actividad.

ACTIVIDAD	OBREROS/MES
Explanaciones	13
Firmes	14
Estructuras y muros	81
Drenaje	2
Señalización, balizamiento y defensas	1
Soluciones al tráfico durante las obras	9
Obras complementarias	6
Tratamiento de márgenes	1
Reposición de servicios	7
Varios	1

1.1.5. Marco geológico

La geología local del entorno próximo al puerto de Sevilla se halla caracterizada por los materiales de depósito que han ido acumulándose a lo largo del Neógeno.

Del Terciario es necesario destacar el material que constituye el olistostroma o manto de Carmona, procedente de los taludes de la cuenca marina del Guadalquivir tectónicamente más activos y depositado desde el Tortoniense hasta el Plioceno. La facies de este material responde a las "margas azules" conocidas a nivel regional y que en el área de interés forman una potente serie de arcillas margosas y margas de tonos gris azulado que constituyen el substrato de la ciudad de Sevilla.

El resto de materiales que configuran el suelo del área de interés del puerto de Sevilla está representado por los sedimentos aluviales aportados por el Río Guadalquivir durante el Cuaternario y conforma los niveles de terrazas existentes en la zona. En general, los depósitos pertenecientes a esta edad están constituidos por dos unidades de naturaleza detrítica bien diferenciadas:

1.1.6. Climatología y medio ambiente

Temperaturas

La temperatura media en la zona oscila entre 11,3 ºC en invierno y 26,1 ºC en verano, siendo la media anual de 18,3 ºC.

La media mensual de las temperaturas mínimas oscila entre 6,1 ºC en invierno y 17,9 ºC en verano, siendo la temperatura media mínima de 11,7 ºC. Enero resulta ser el mes más frío, con un valor medio de las temperaturas mínimas de 5,7 ºC.

En el extremo contrario, la media mensual de las temperaturas máximas varia entre 16,5 ºC en invierno y 34,2 ºC en verano, siendo la temperatura media máxima de 24,80 ºC. Los meses de julio y agosto resultan ser los más calurosos, con una temperatura media máxima de 35,3 ºC.

Los registros extremos de temperatura son –4,4 ºC registrados en el mes de enero y 45,2 ºC en el mes de junio, en ambos casos en la estación Sevilla Aeropuerto.

Precipitaciones

La precipitación media anual en la zona de estudio es de 601 mm, con un promedio de 82,5 días de lluvia anuales. La precipitación máxima en 24 horas registra un promedio de 63,1 mm/día, con un máximo de 98,5 mm/día registrado en el mes de noviembre.

Las precipitaciones se distribuyen fundamentalmente entre los meses de octubre y abril, mientras que los meses de julio y agosto resultan extremadamente secos.

Las heladas son poco frecuentes y se producen principalmente entre los meses de diciembre y febrero, con un valor medio de 4,3 días anuales.

Más frecuentes son los días de niebla, que se producen principalmente desde los meses de octubre a abril, con un promedio de 40,9 días anuales. El número de días de tormenta registrado es de 10,4 días anuales. Otro tipo de precipitaciones como la nieve o el granizo son muy infrecuentes.

Humedad e insolación

La humedad relativa oscila entre un 50% en julio y un 77,5 % en diciembre y enero, siendo la media anual del 64 %, lo que permite situar el área de estudio en el "tipo medio", según la clasificación de Capel, J.J.[1]. Esta clasificación considera a la humedad como muy baja cuando la humedad relativa es inferior al 50 %; baja, entre 50 y 60%; media, entre el 60 y el 70%; alta, del 70 al 80% y muy elevada, por encima de este valor.

La insolación media en el ámbito territorial de nuestro estudio es de 2.896 horas, con una media diaria de 5,1 horas de sol en diciembre y de 11,8 horas en el mes de julio, siendo la media anual de 7,9 horas diarias.

Días útiles de trabajo

Los coeficientes para determinar el número de días útiles a lo largo del año para la ejecución de unidades de obra más significativas se han determinado siguiendo la metodología propuesta por la publicación "DATOS CLIMATICOS PARA CARRETERAS" de 1.964, publicados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

A continuación se relacionan los coeficientes medios anuales para la obtención del número de días útiles de trabajo en función de la climatología:

TIPO DE OBRA	COEFICIENTE
Hormigones hidráulicos	0,951
Explanaciones	0,925
Producción de áridos	0,973
Riegos y tratamientos superficiales	0,770
Mezclas bituminosas	0,883

[1] Los climas de España. Oikos-Tan, S.A. Ediciones, Barcelona 1981.

Medio ambiente

Se han establecido medidas medioambientales de importancia que pueden tener repercusión o implicaciones con las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Dichas medidas, tanto preventivas como correctoras, tratan los siguientes puntos:

- El sistema hidrológico y la calidad de las aguas.
- El plan antiincendios.
- Los viarios de obra.
- Las instalaciones de obra.
- La gestión de residuos y de sustancias tóxicas y peligrosas.
- Los criterios para la selección de zonas aptas para préstamos y vertederos.
- La fauna.
- La geología.
- La permeabilidad territorial.
- El patrimonio cultural.
- El confort sonoro.
- La vegetación.

1.1.7. Marco jurídico

Como queda dicho, este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la *Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales*, cuyo desarrollo reglamentario es de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento. Sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, dichas normas se concretan en las siguientes:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.*
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).*

- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).*

- *Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo .)*

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).*

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).*

- *Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura(RD 2177/2004).*

- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el Certificado de profesionalidad de la ocupación de Prevencionista de Riesgos Laborales.*

- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (corrección 22 de junio de 2001).*

- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*

- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgos relacionados con la exposición de ruido.*

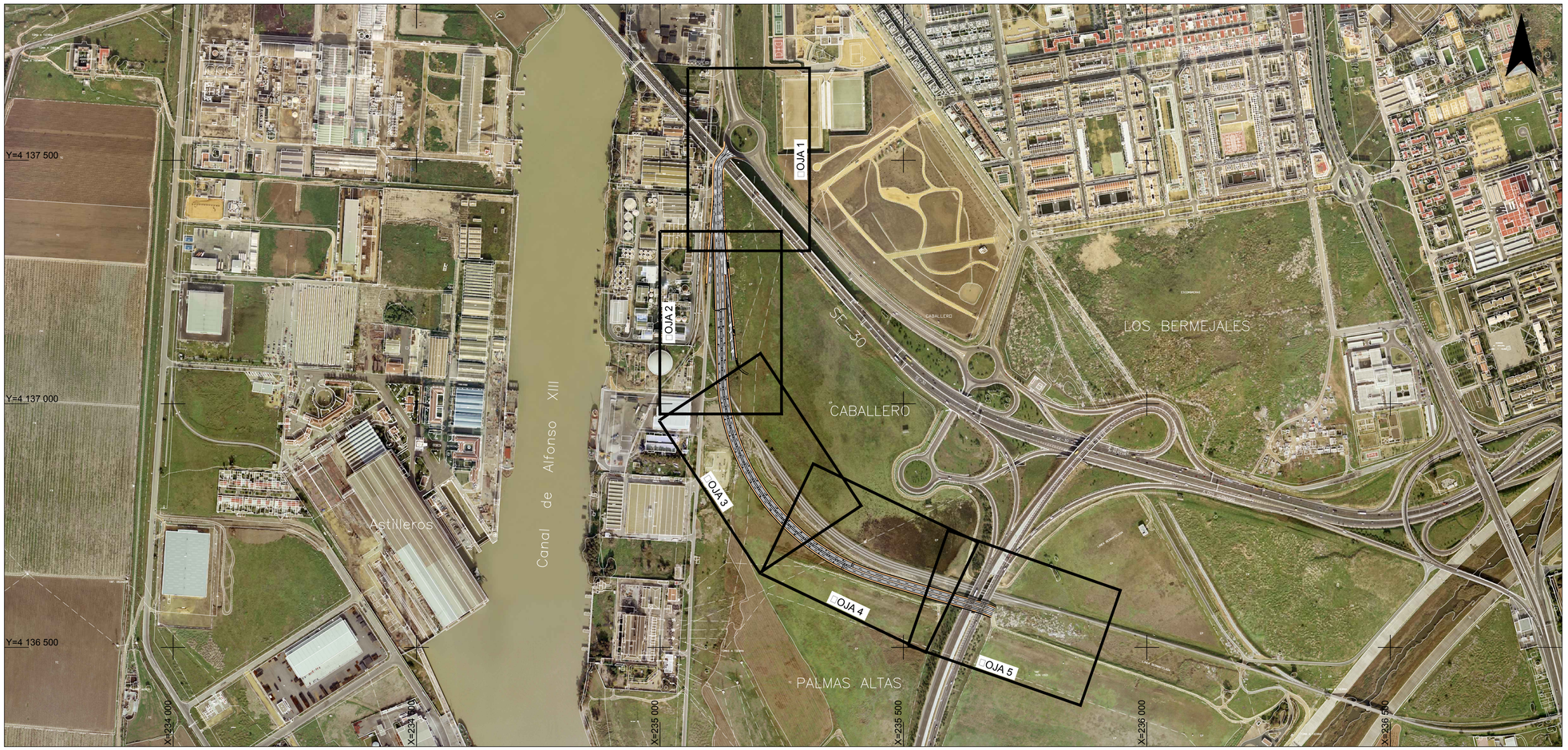
- *Ley 32/2006 de Subcontratación en el sector de la construcción, de reciente aprobación, que limita una de las prácticas por las que se supone se producen más accidentes en el sector de la construcción.*

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria,* por las Comunidades Autónomas, así como n*ormas UNE* e *ISO* de aplicación.

1.1.8. Planos

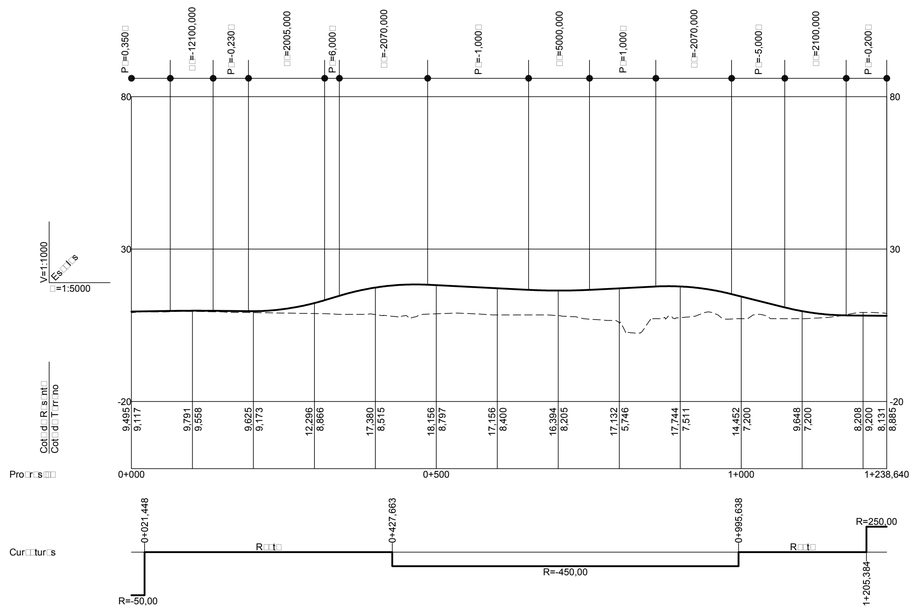
A continuación se incluyen aquellos planos del proyecto de construcción que se consideran básicos para la comprensión de este estudio:

Plano nº1.-	Situación e índice
Plano nº2.-	Planta general y distribución de minutas
Plano nº3.-	Viales
Plano nº 5	Estructura. Viaducto y Muro bajo la A-4
Plano nº 6	Drenaje y saneamiento
Plano nº 7	Desvíos provisionales
Plano nº 14	Servicios afectados



PLANTA

ESCALA 1:5.000



PERFIL LONGITUDINAL

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 2 Hoja 1 de 1	1:1 000 0 10 20 30m 1:5 000 0 50 100 150m	PLANO DE CONJUNTO PLANTA GENERAL, DISTRIBUCIÓN DE MINUTAS PERFIL LONGITUDINAL	Abril 2021

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA FCIA FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.1 Hoja 1 de 5	1:500 0 5 10 15m	VIALES PLANTA	Abril 2021

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

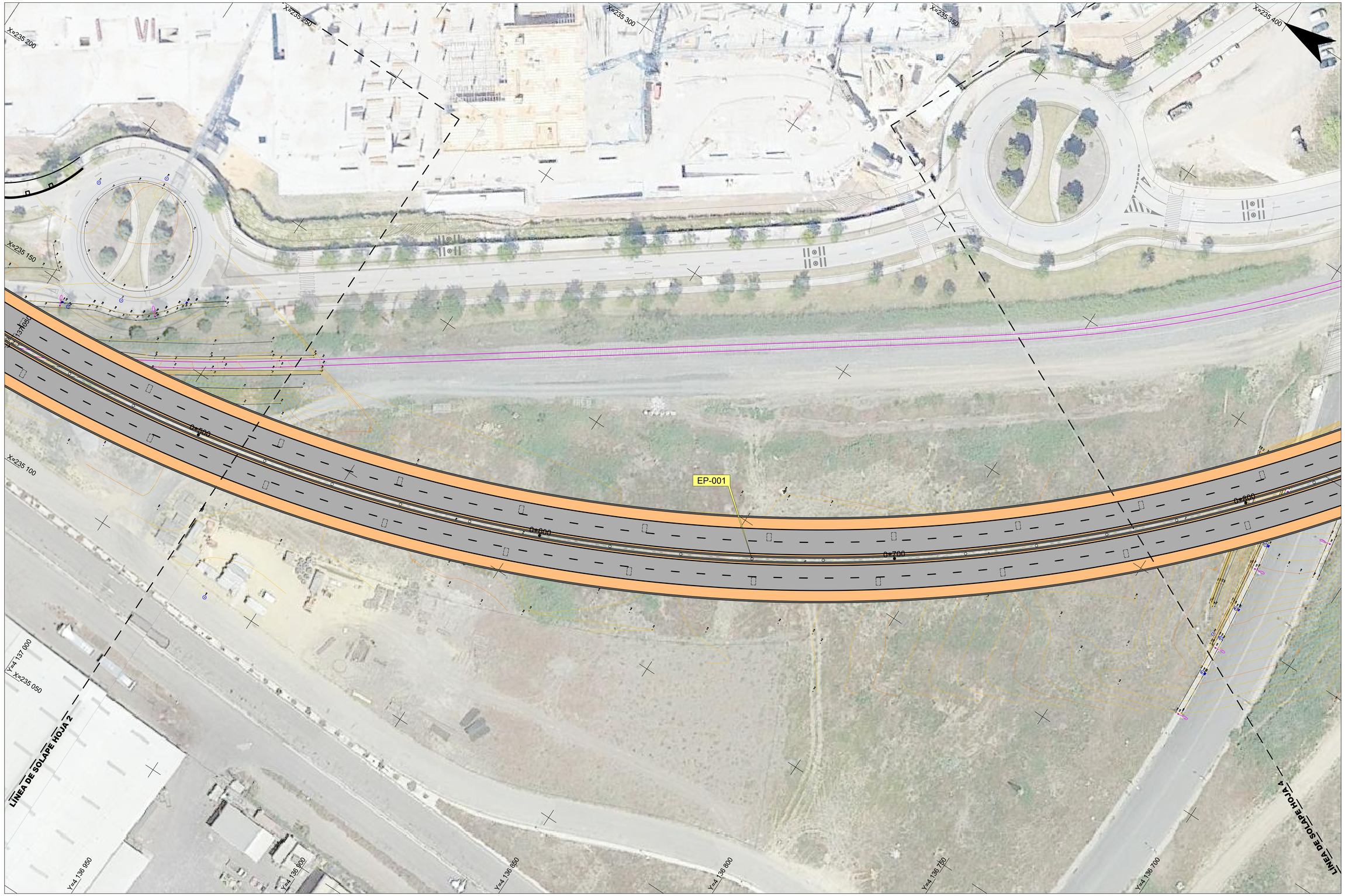
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

VIALES
PLANTA

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR ía
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

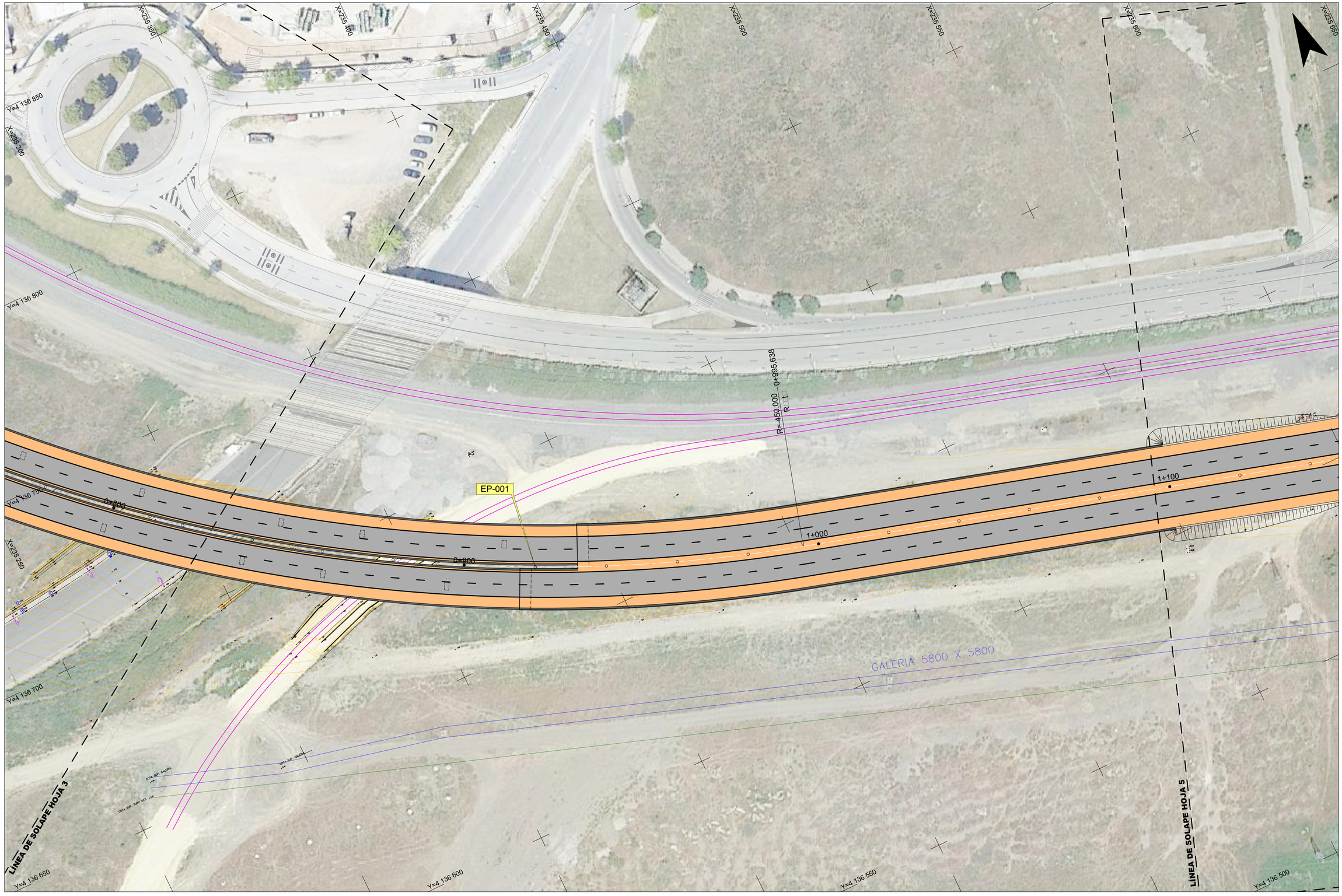
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

VIALES
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

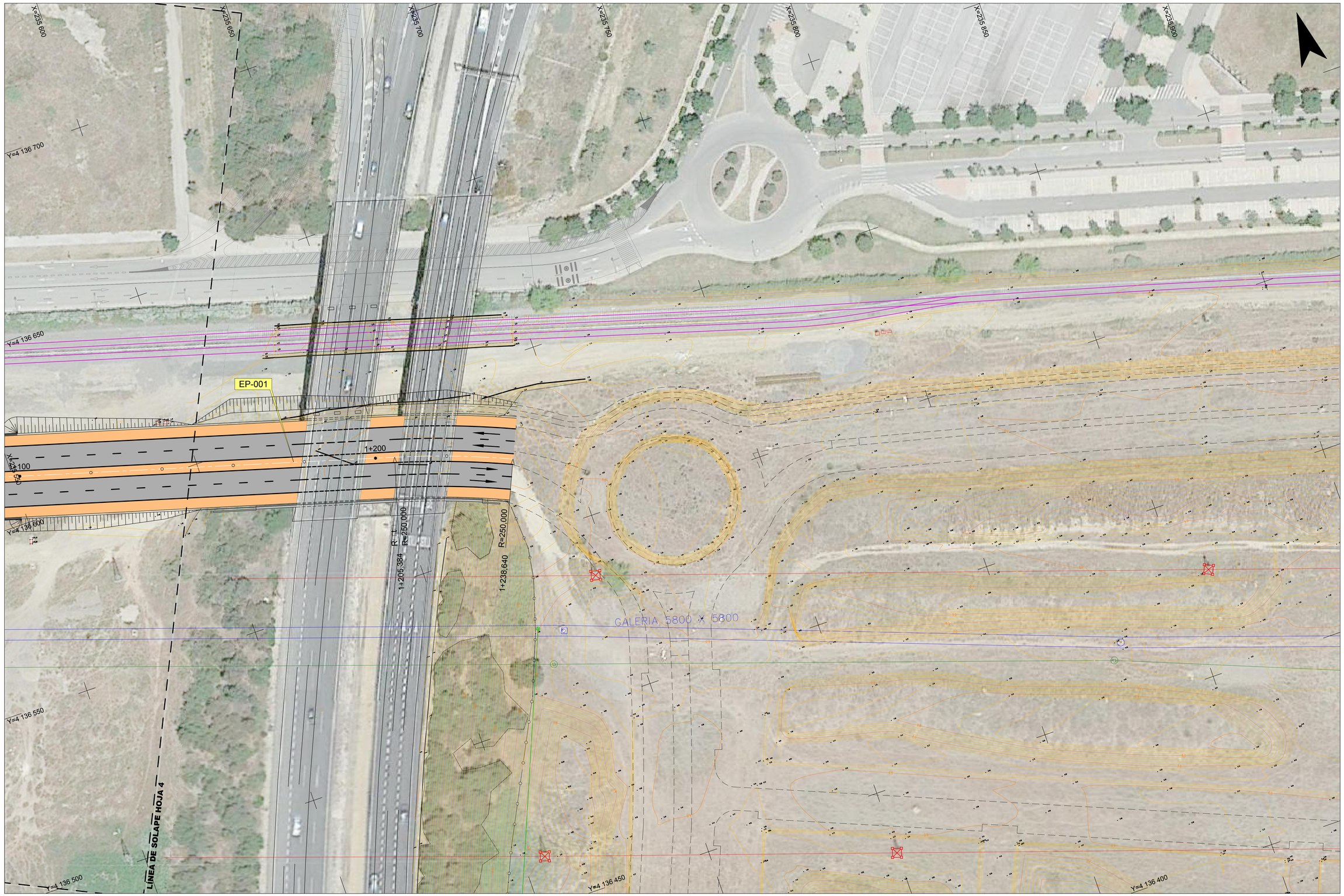
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.1
Hoja 4 de 5

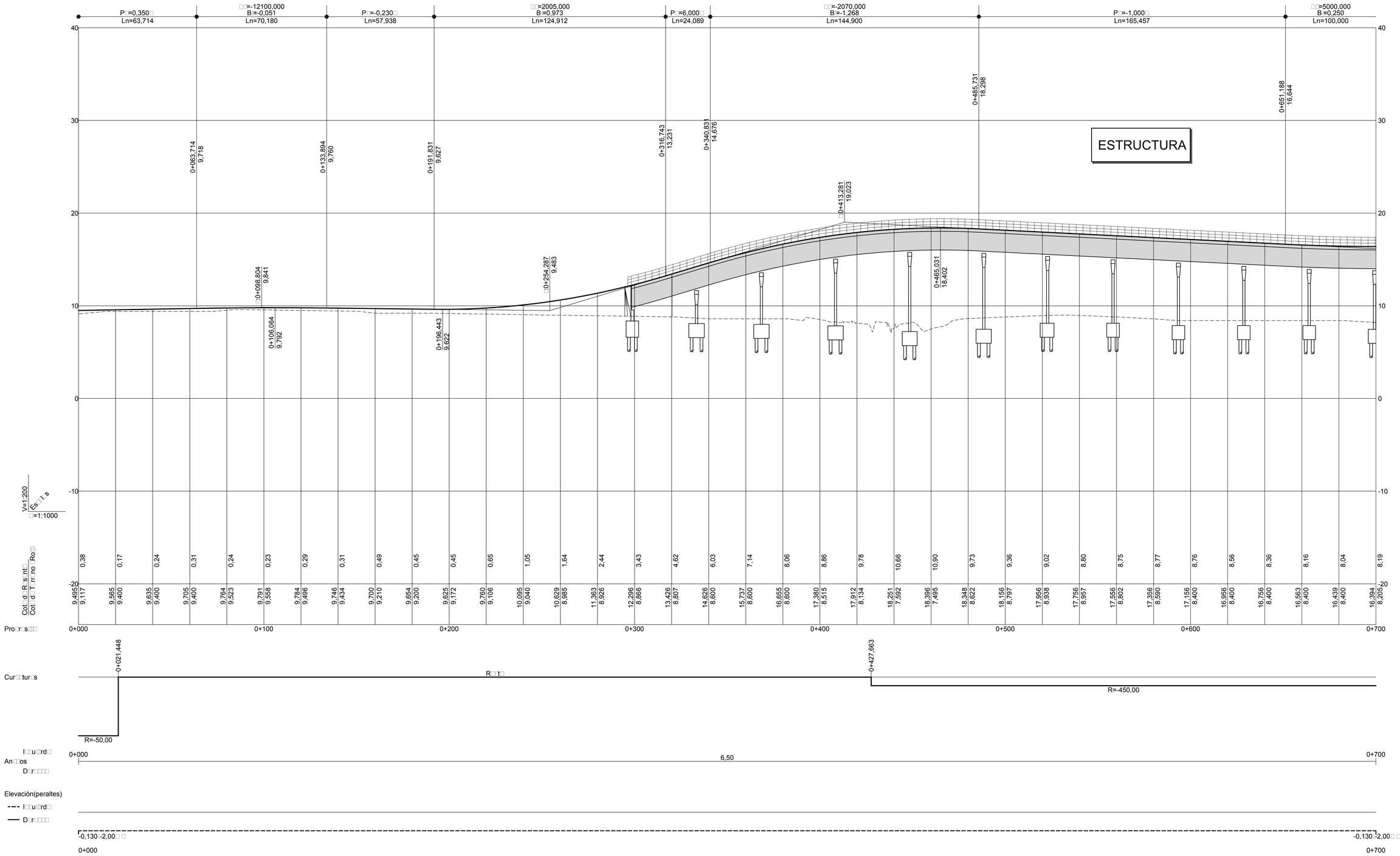
1:500
0 5 10 15m

VIALES
PLANTA

Abril
2021



NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAD FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.1 Hoja 5 de 5	1:500 (0 5 10 15m) VIALES PLANTA Abril 2021



E□□ Pr□n□□□□ I□Rond□ Ur□□n□ A□d□ d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□□r□n□□□: EP-001□

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

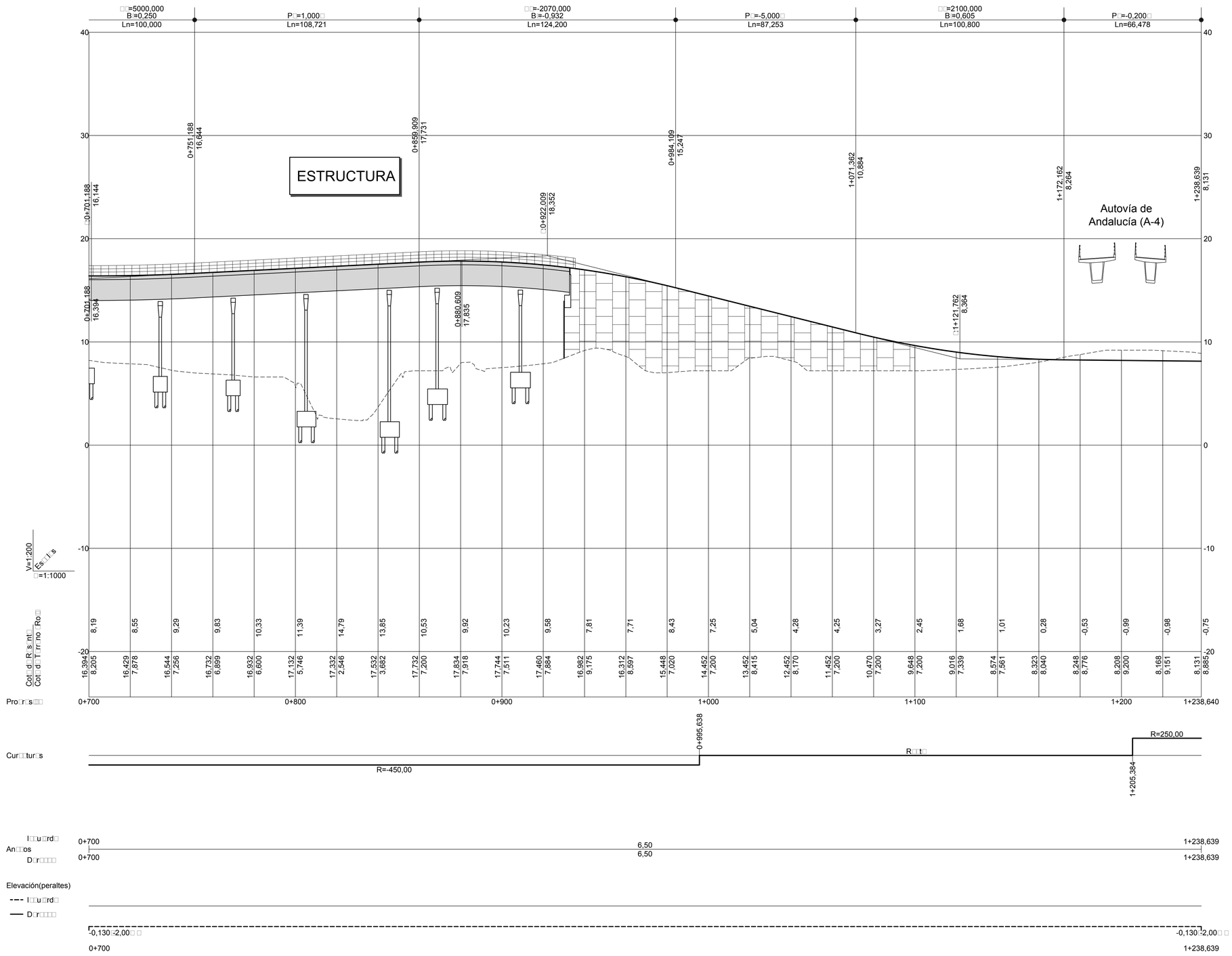
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.2
Hoja 1 de 3

1:1 000
0 10 20 30m
1:200
0 2 4 6m

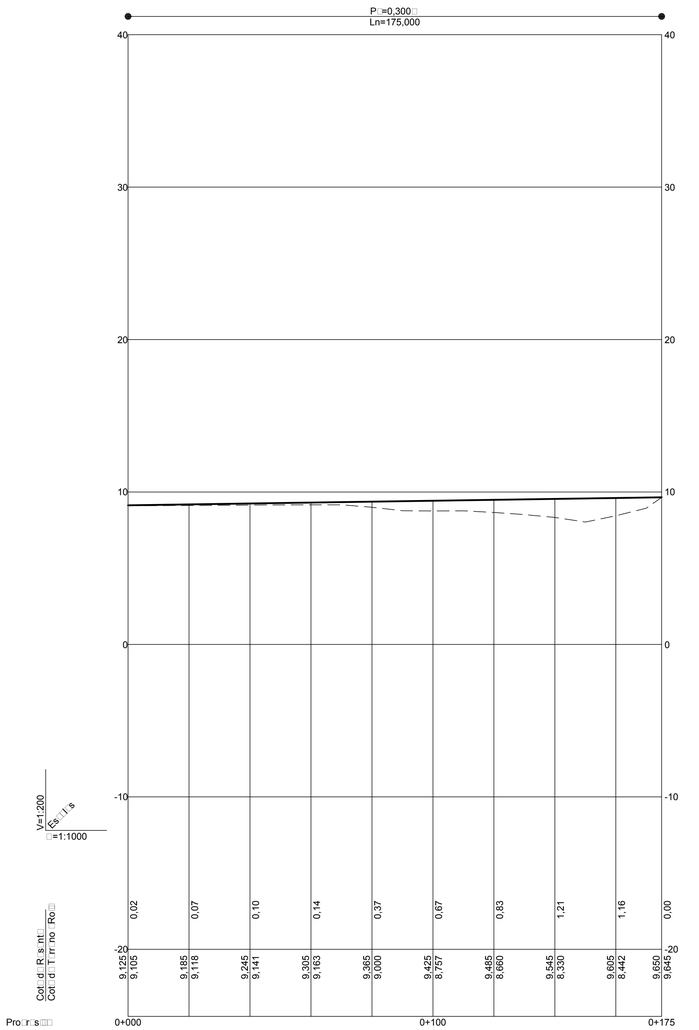
VIALES
PERFILES LONGITUDINALES

Abril
2021

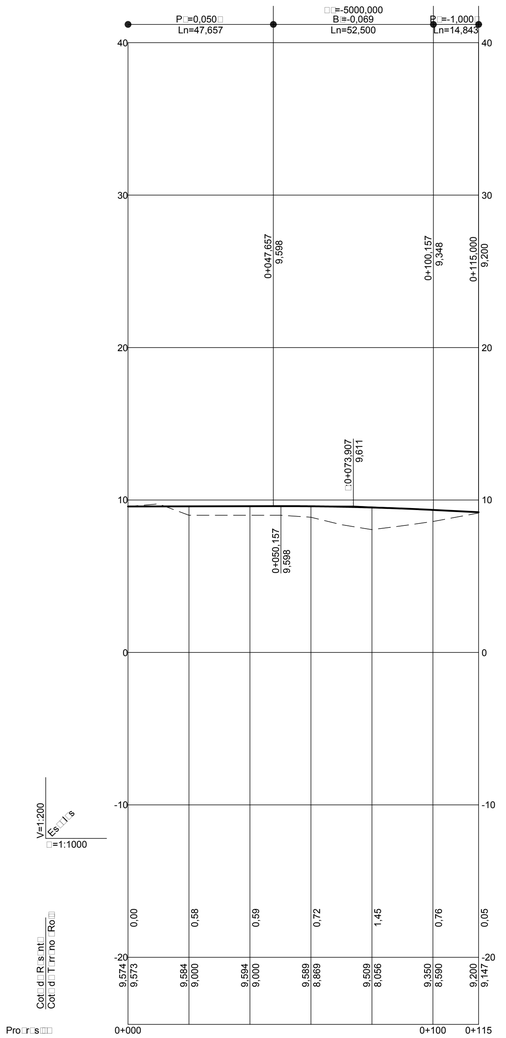


E□□ Pr□n□□□l □Rond□ Ur□□n□ A□d□ d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□r□n□□□: EP-001□

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA · FCIAD FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.2 Hoja 2 de 3	1:1 000 (0 10 20 30m) 1:200 (0 2 4 6m) VIALES PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021



Ramal Urbanización Palmas Altas Norte - Avenida de Las Razas
R rn : R mI-001



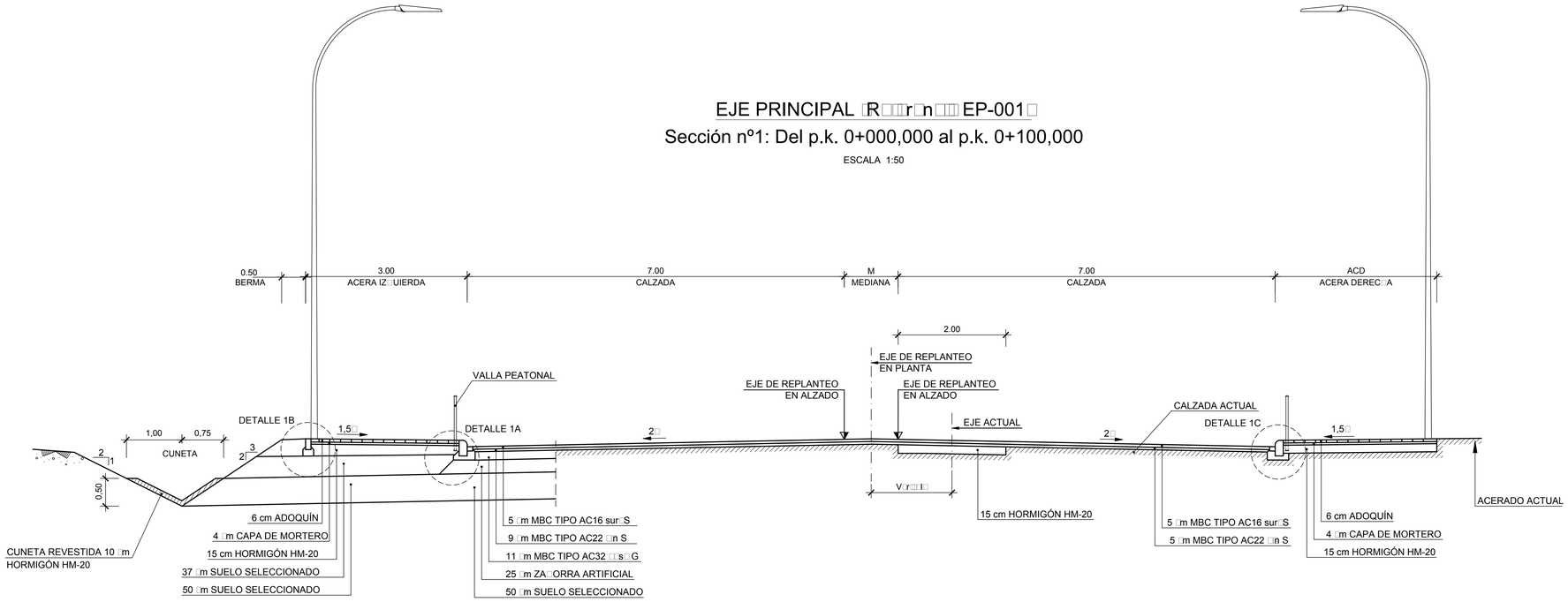
Ramal Avenida de Las Razas - Urbanización Palmas Altas Norte
R rn : R mI-002

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA FCAD FACTOR-IA	Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.2 Hoja 3 de 3	1:1 000 0 10 20 30m 1:200 0 2 4 6m VIALES PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□□ EP-001□

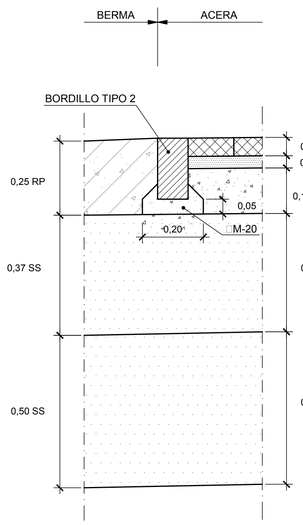
Sección nº1: Del p.k. 0+000,000 al p.k. 0+100,000

ESCALA 1:50



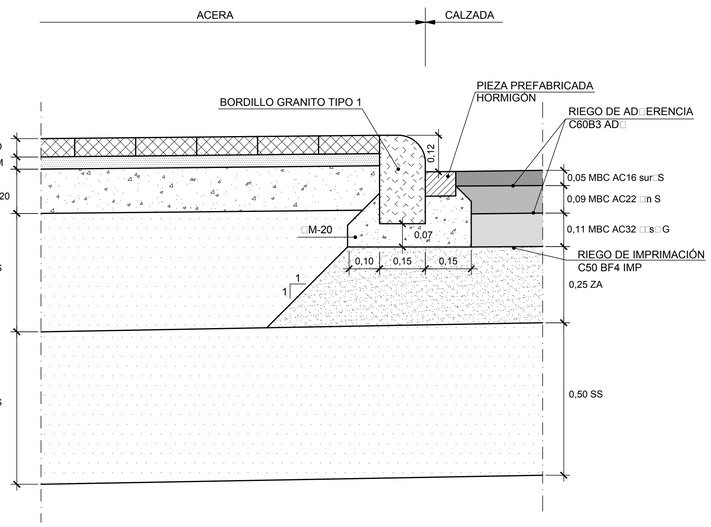
DETALLE 1B

ESCALA 1:10



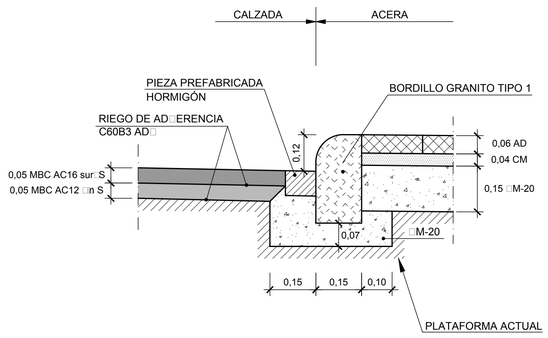
DETALLE 1A

ESCALA 1:10



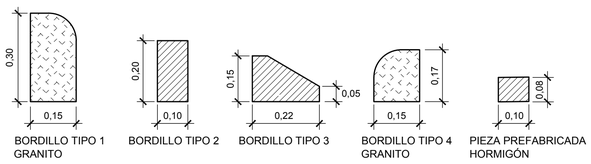
DETALLE 1C

ESCALA 1:10



DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



MEDIANA (M)	
P.K.	**M (m)**
0+000,000	1,00
0+100,000	3,00

ACERA DERECHA (ACD)	
P.K.	**ACD (m)**
0+000,000	3,00
0+062,561	3,00
0+062,561	0,00
0+100,000	0,00

AMPLIACIÓN (AMP)	
P.K.	**AMP (m)**
0+000,000	0,00
0+005,000	0,01
0+010,000	0,08
0+015,000	0,28
0+020,000	0,66
0+025,000	1,16
0+030,000	1,49
0+035,000	1,69
0+040,000	1,82
0+045,000	1,94
0+050,000	2,08
0+055,000	2,23
0+060,000	2,39
0+062,627	2,48
0+065,000	2,57
0+070,000	2,76
0+075,000	2,96
0+080,000	3,17
0+085,000	3,39
0+090,000	3,63
0+095,000	3,88
0+100,000	4,14

MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 1 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

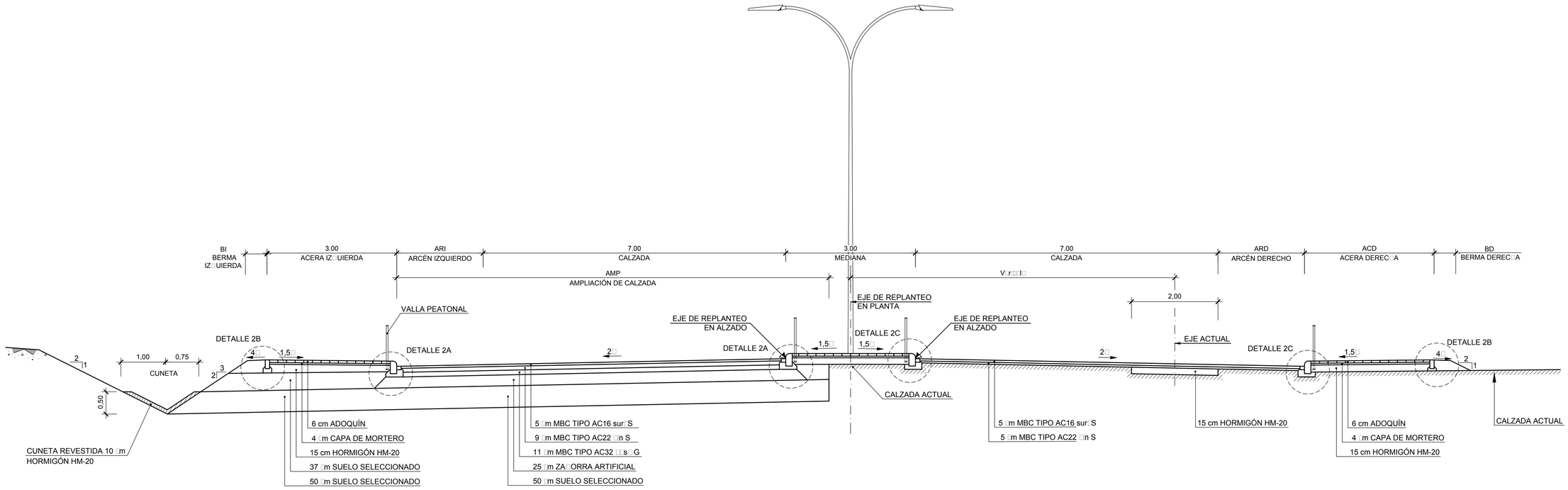
VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□ EP-001□

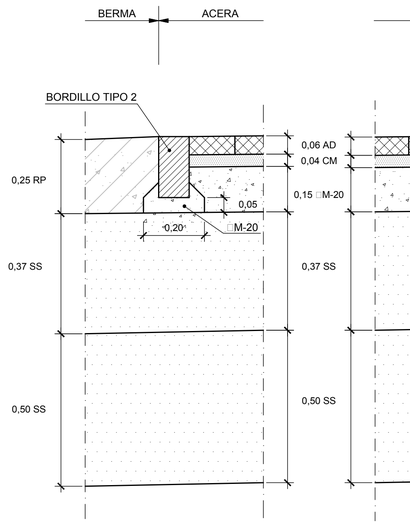
Sección nº2: Del p.k. 0+100,000 al p.k. 0+214,827

ESCALA 1:50



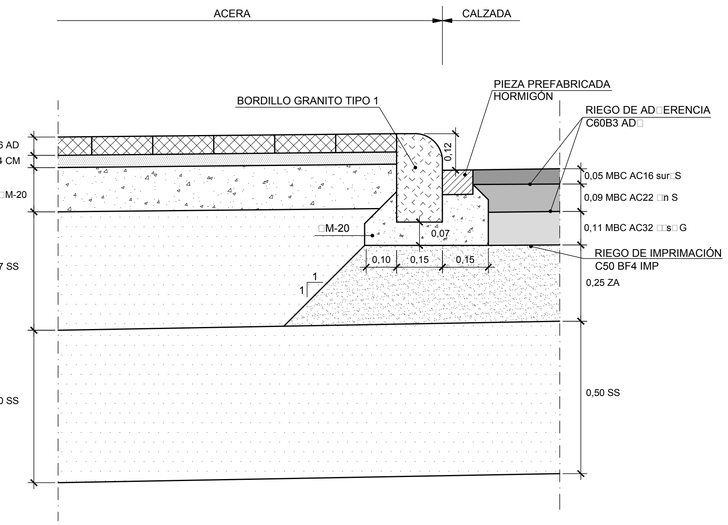
DETALLE 2B

ESCALA 1:10



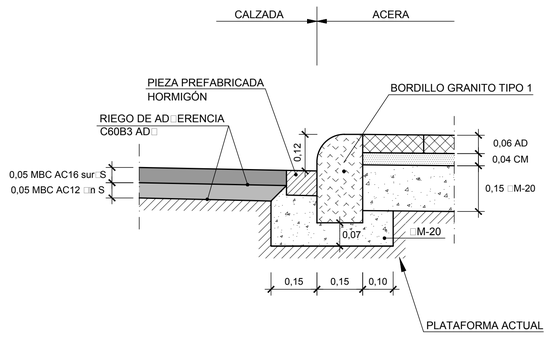
DETALLE 2A

ESCALA 1:10



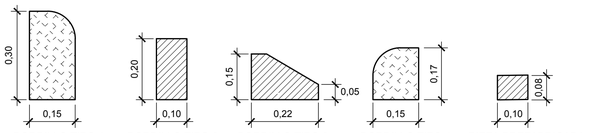
DETALLE 2C

ESCALA 1:10



DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



BORDILLO TIPO 1 GRANITO | BORDILLO TIPO 2 | BORDILLO TIPO 3 | BORDILLO TIPO 4 GRANITO | PIEZA PREFABRICADA HORMIGÓN

ARCÉN IZQUIERDO	
P.K.	ARI (m)
0+100,000	0,00
0+178,610	0,00
0+214,827	2,75
0+225,406	3,00

ACERA DERECHA	
P.K.	ACD (m)
0+100,000	0,00
0+135,478	0,00
0+135,478	3,00
0+214,827	3,00

BERMA IZQUIERDA	
P.K.	BI (m)
0+100,000	0,50
0+116,220	0,50
0+116,220	0,00
0+214,827	0,00

ARCÉN DERECHO	
P.K.	ARD (m)
0+100,000	0,00
0+105,900	0,00
0+135,478	3,00

BERMA DERECHA	
P.K.	BD (m)
0+100,000	0,00
0+135,478	0,00
0+135,478	0,50
0+214,827	0,50

MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 2 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0,5 1 1,5m

VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

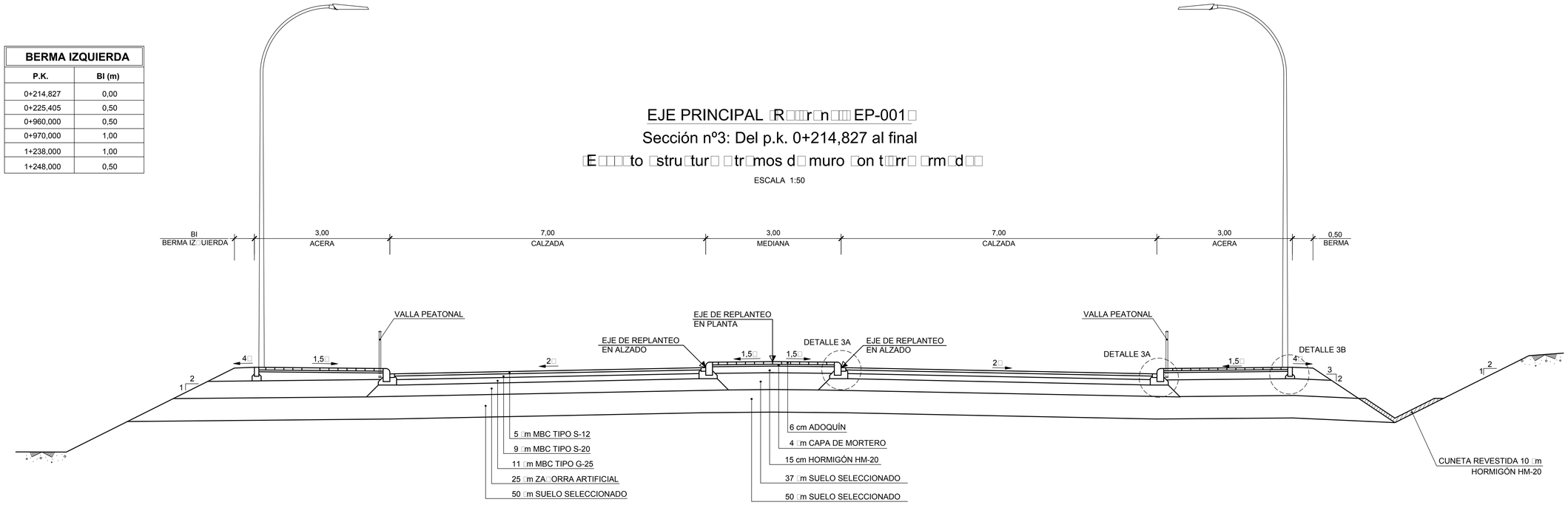
BERMA IZQUIERDA	
P.K.	BI (m)
0+214,827	0,00
0+225,405	0,50
0+960,000	0,50
0+970,000	1,00
1+238,000	1,00
1+248,000	0,50

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□□ EP-001□

Sección nº3: Del p.k. 0+214,827 al final

□E□□□□to □stru□tur□ □tr□mos d□ muro □on t□□rr□ □rm□d□□

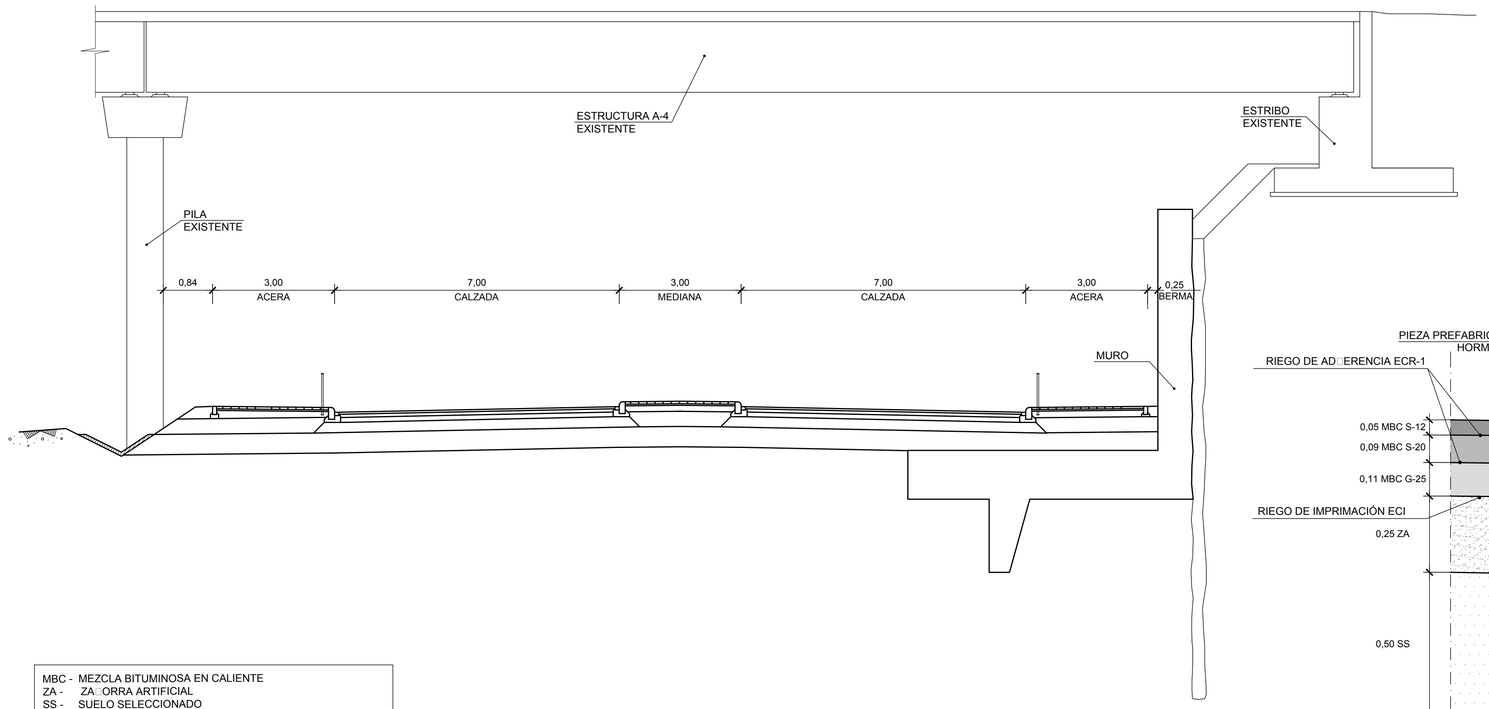
ESCALA 1:50



DETALLE DE SECCIÓN BAJO ESTRUCTURA A-4

D□l □.□. 1+178,500 □l □.□. 1+221.250

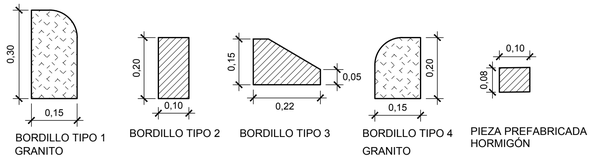
ESCALA 1:75



MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

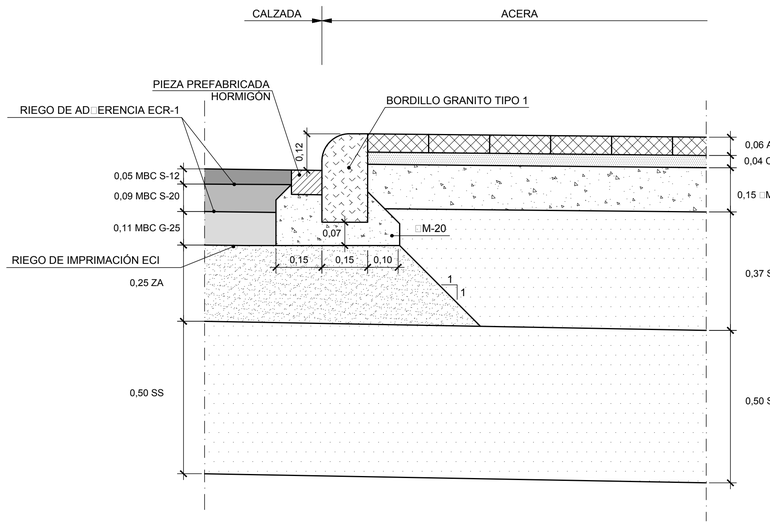
DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



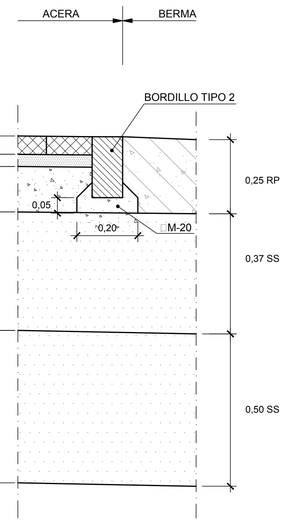
DETALLE 3A

ESCALA 1:10



DETALLE 3B

ESCALA 1:10



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 3 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

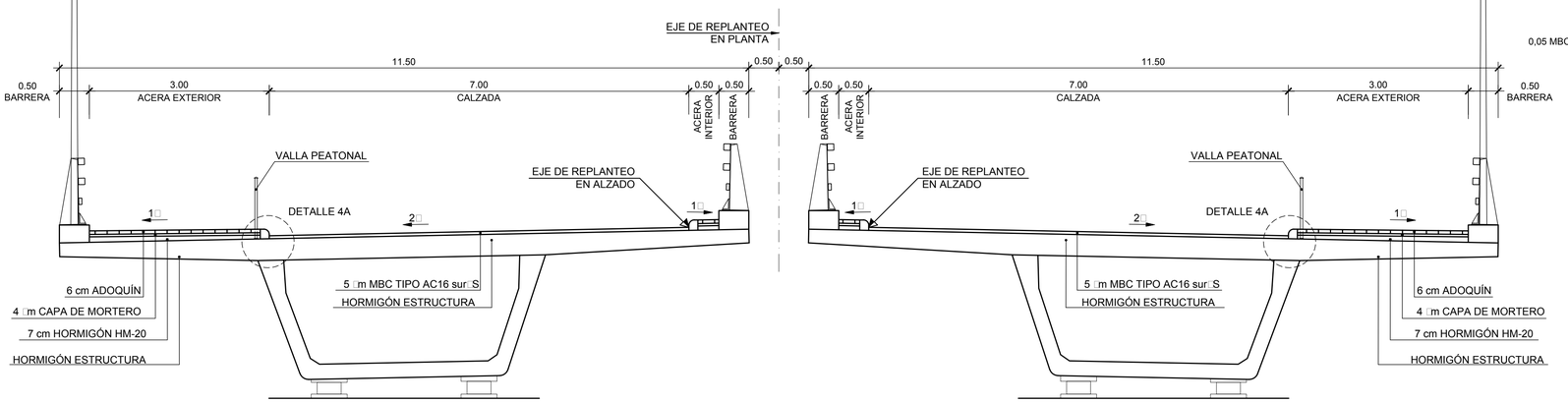
VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□ EP-001□

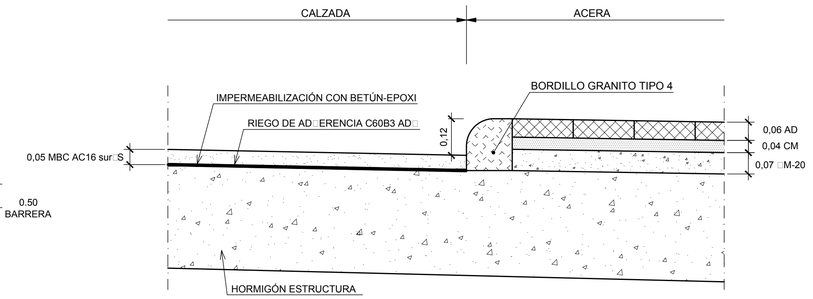
Sección nº4 (En estructura)

ESCALA 1:50



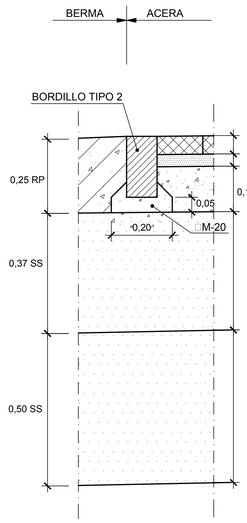
DETALLE 4A

ESCALA 1:10



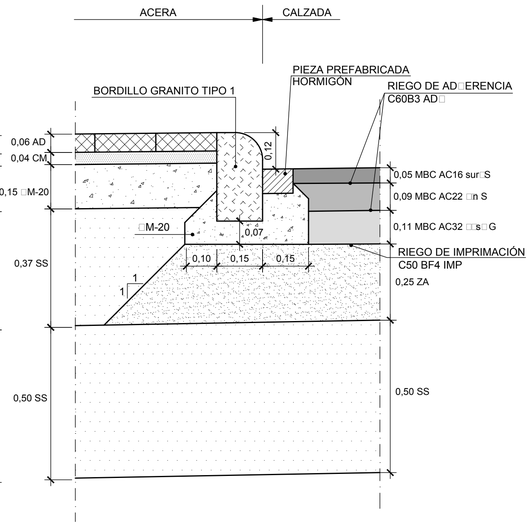
DETALLE 5B

ESCALA 1:10



DETALLE 5A

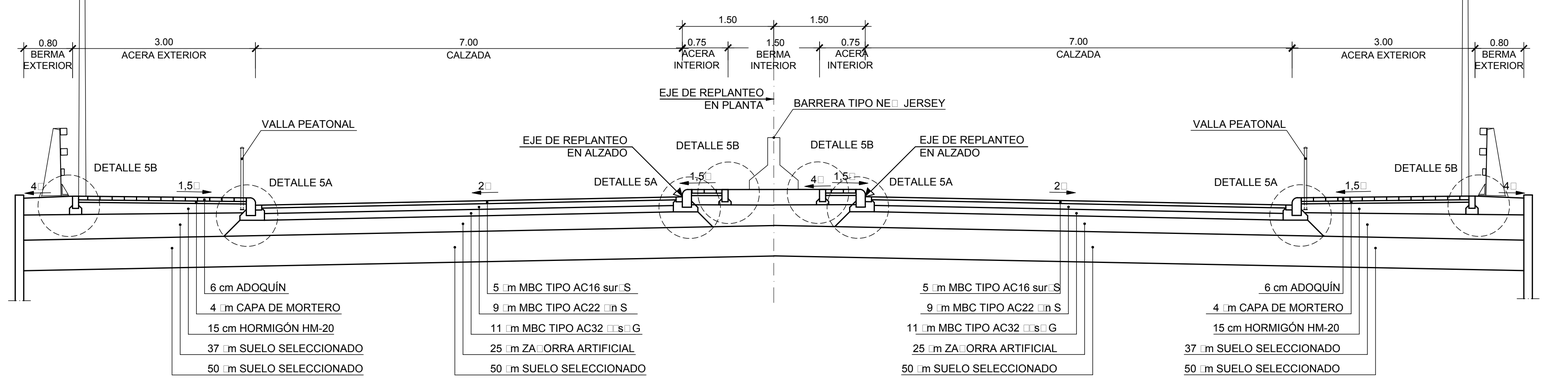
ESCALA 1:10



EJE PRINCIPAL □R□□r□n□□ EP-001□

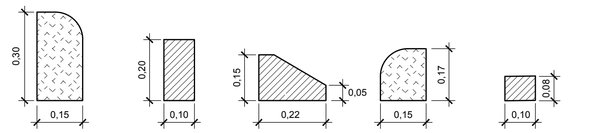
Sección nº5 (En tramos de muro con tierra armada)

ESCALA 1:50



DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.3
Hoja 4 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0,5 1 1,5m

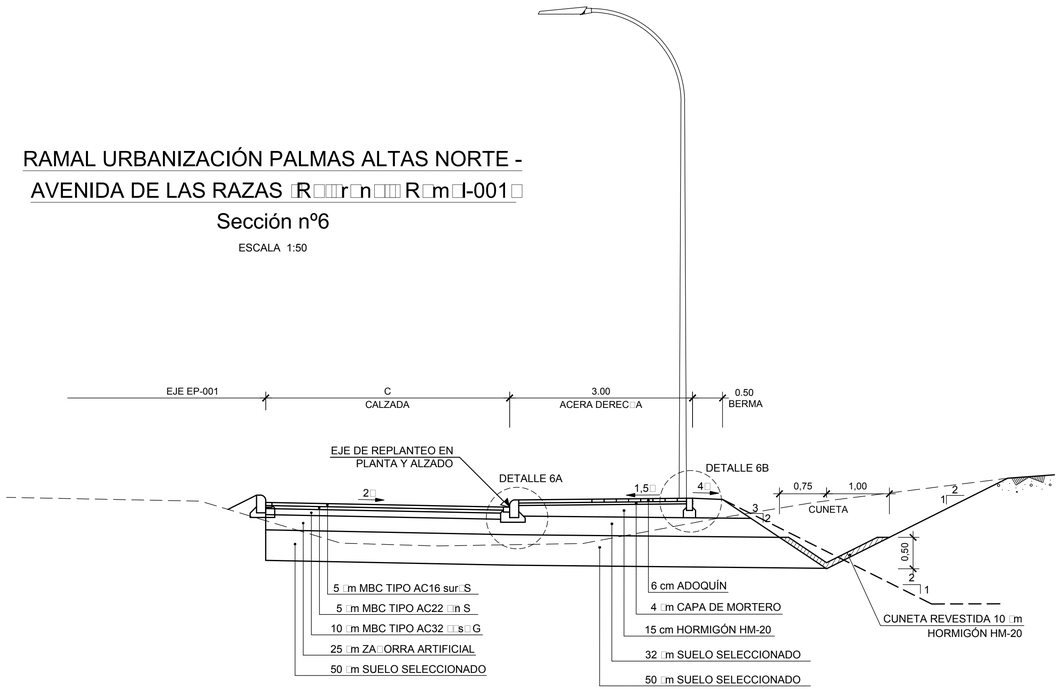
VIALES
SECCIONES TIPO

Abril
2021

RAMAL URBANIZACIÓN PALMAS ALTAS NORTE - AVENIDA DE LAS RAZAS □R□□r□n□□ R□m□I-001□

Sección nº6

ESCALA 1:50

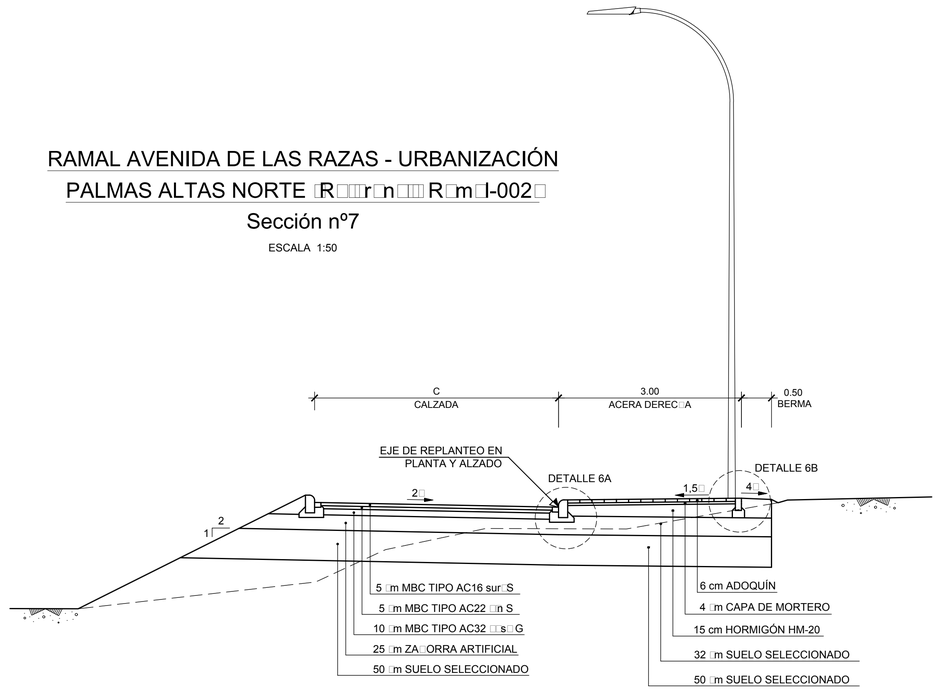


Ramal-001	
CALZADA	
P.K.	**C (m)**
0+000,000	4,00
0+112,737	4,00
0+175,000	0,00

RAMAL AVENIDA DE LAS RAZAS - URBANIZACIÓN PALMAS ALTAS NORTE □R□□r□n□□ R□m□I-002□

Sección nº7

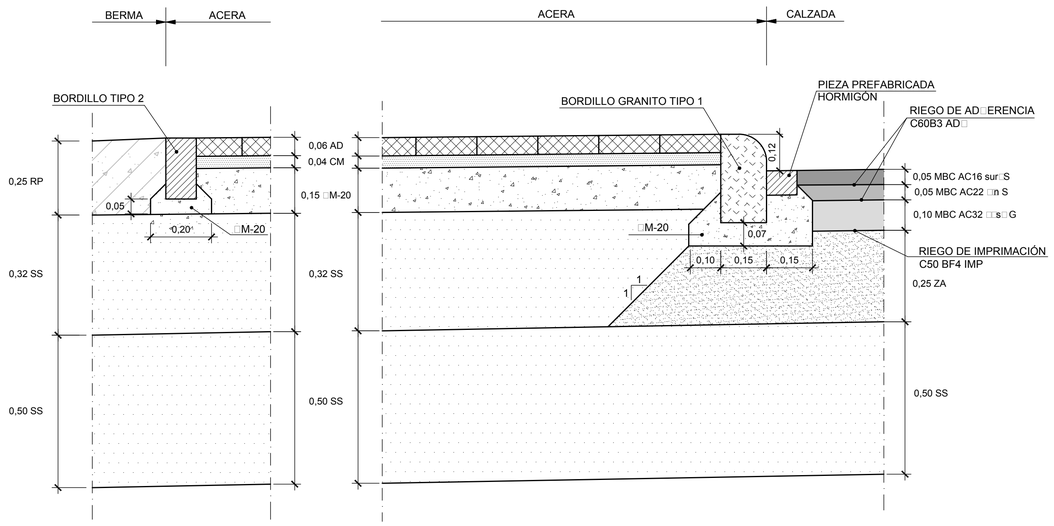
ESCALA 1:50



Ramal-002	
CALZADA	
P.K.	**C (m)**
0+000,000	0,00
0+043,155	4,00
0+115,000	4,00

DETALLE 6B

ESCALA 1:10

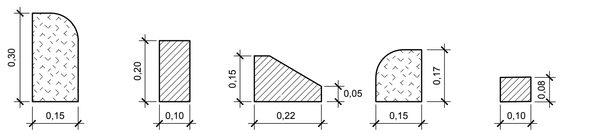


DETALLE 6A

ESCALA 1:10

DETALLE BORDILLOS

ESCALA 1:10



BORDILLO TIPO 1 GRANITO | BORDILLO TIPO 2 | BORDILLO TIPO 3 | BORDILLO TIPO 4 GRANITO | PIEZA PREFABRICADA HORMIGÓN

MBC - MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
ZA - ZA□ORRA ARTIFICIAL
SS - SUELO SELECCIONADO
AD - ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 10X5X6 cm
CM - CAPA DE MORTERO
HM - HORMIGÓN EN MASA
RP - RELLENO CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR CAD
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

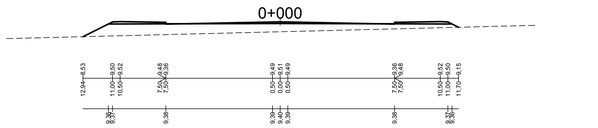
Nº DE PLANO
3.3
Hoja 5 de 5

1:10
0 10 20 30cm
1:50
0 0,5 1 1,5m

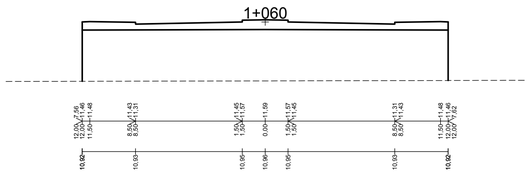
VIALES
SECCIONES TIPO

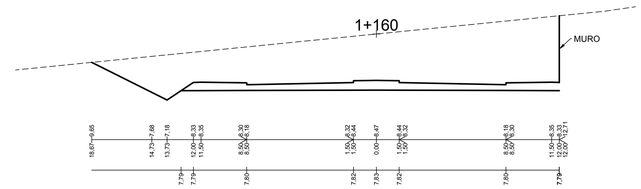
Abril
2021

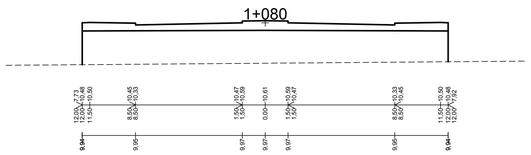
E□□Pr□n□□□l □Rond□ Ur□□n□ A□d□d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□□r□n□□□: EP-001□

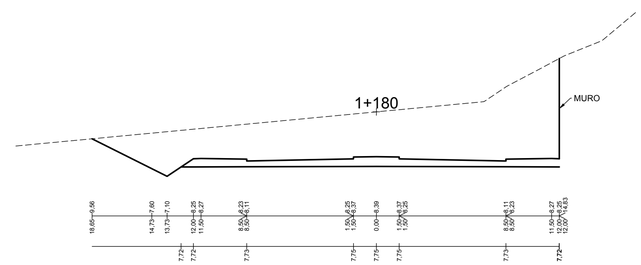

0+000
12.94→8.53
11.00→9.50
10.00→8.62
7.50→6.48
7.50→6.36
9.38→
9.38→
9.38→

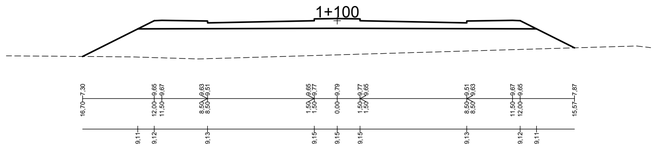
E□□Pr□n□□□□l □Rond□ Ur□□n□ A□d□d□l□s R□□□s - P□lm□s Alt□s□
□R□□□r□n□□□: EP-001□

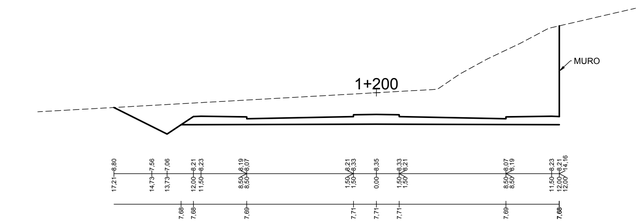


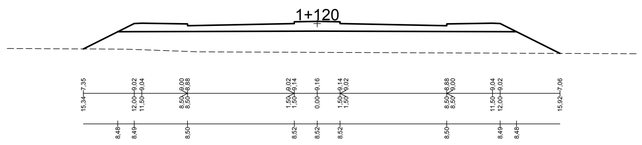


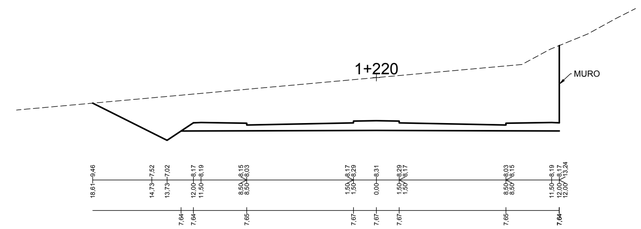


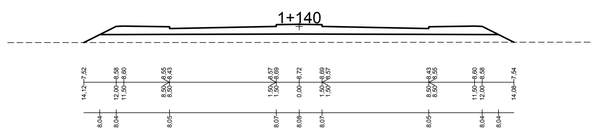


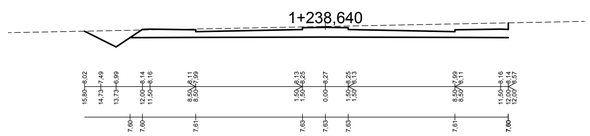






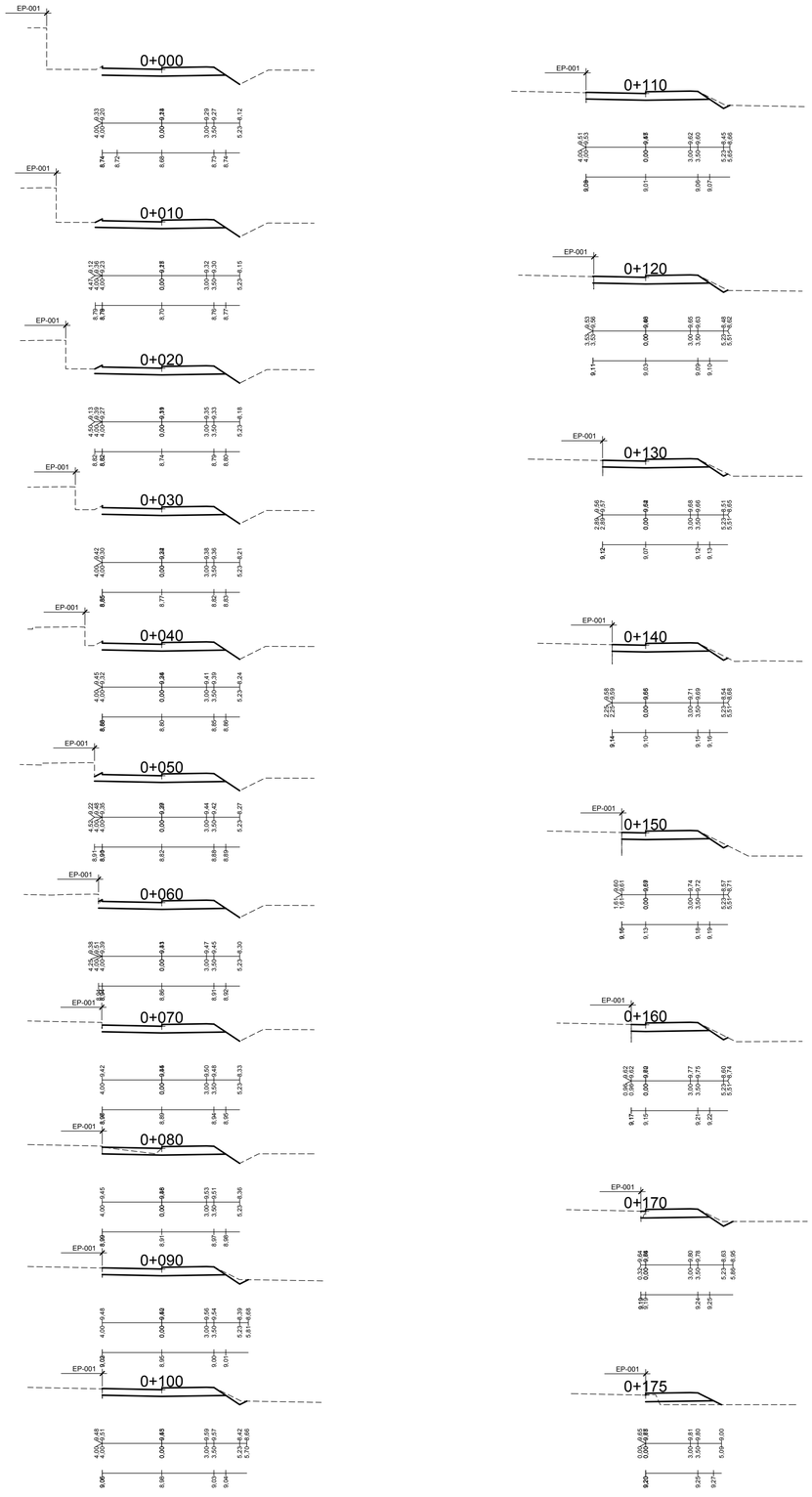




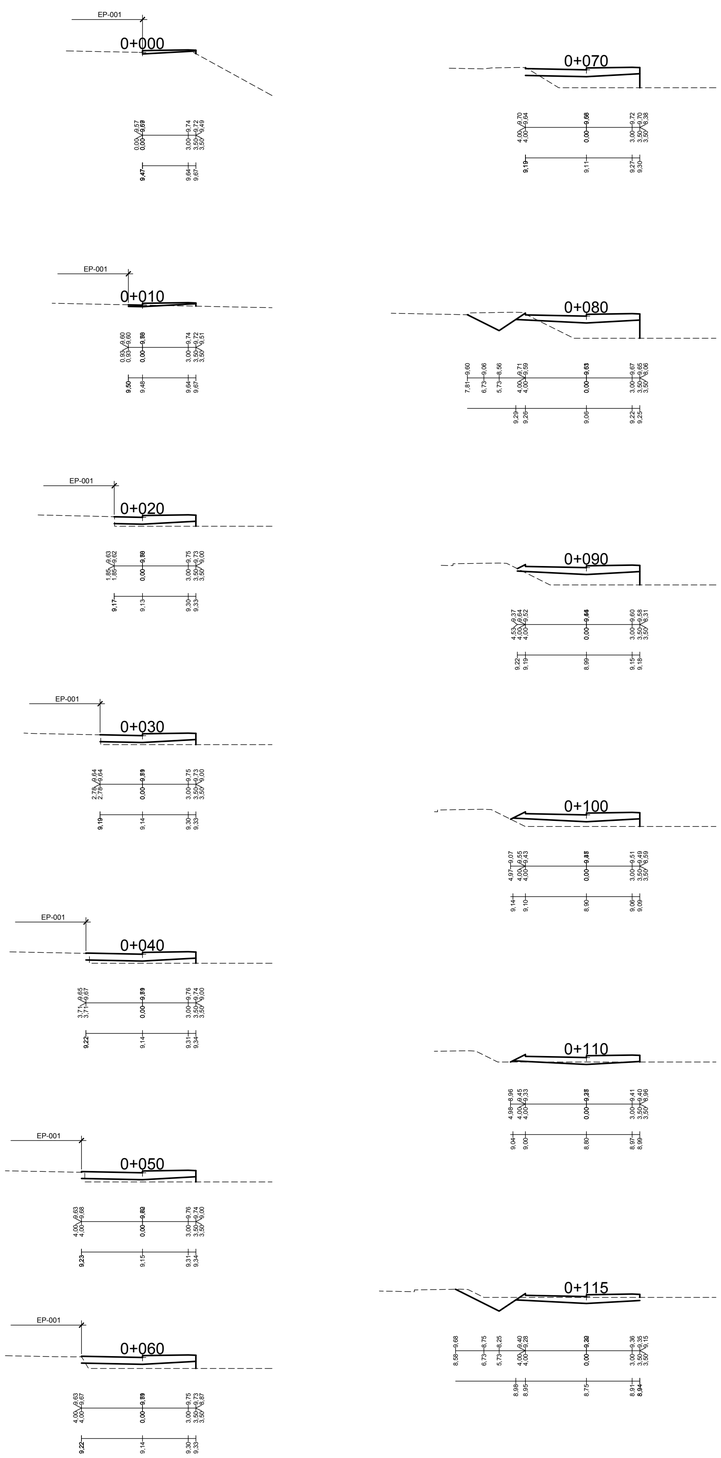


NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 3.4 Hoja 2 de 3	1:200 0 2 4 6m	VIALES PERFILES TRANSVERSALES Abril 2021

Ramal Urbanización Palmas Altas Norte - Avenida de Las Razas
R□□r□n□□: R□m□-001□



Ramal Avenida de Las Razas - Urbanización Palmas Altas Norte
R□□r□n□□: R□m□-004□



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

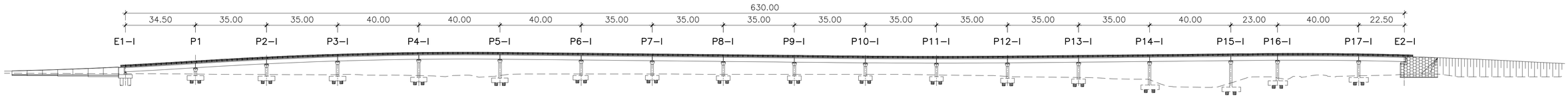
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
3.4
Hoja 3 de 3

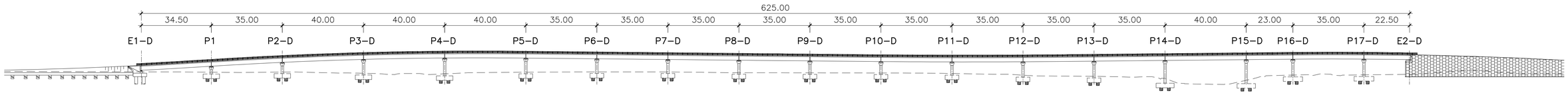
1:200
0 2 4 6m

VIALES
PERFILES TRANSVERSALES

Abril
2021

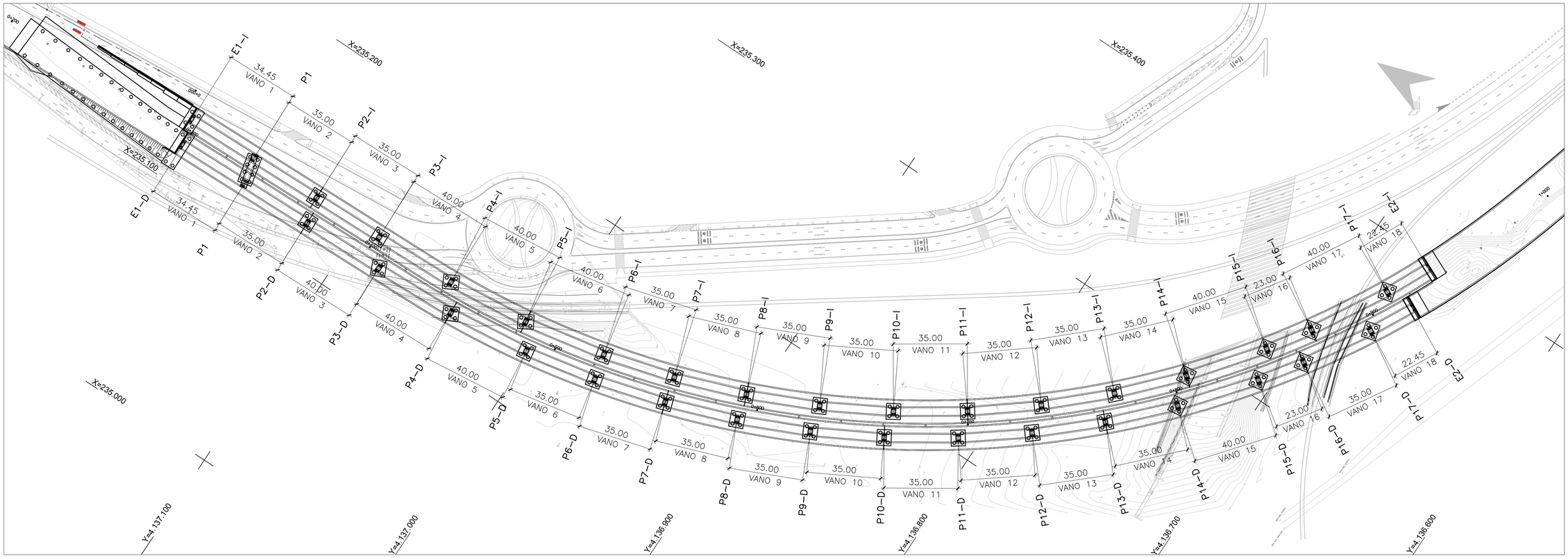


ALZADO CALZADA IZQUIERDA
ESCALA 1:1000

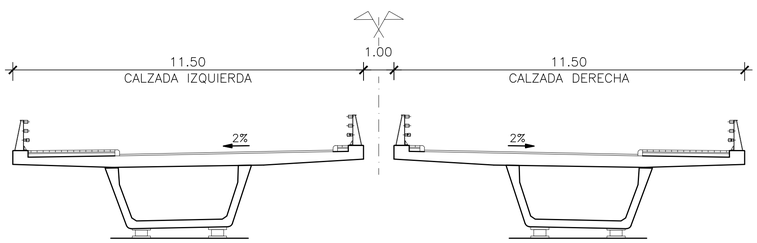


ALZADO CALZADA DERECHA
ESCALA 1:1000

NOTA:
LAS LUCES INDICADAS SE MIDEN A LO LARGO DEL EJE DE CADA TABLERO

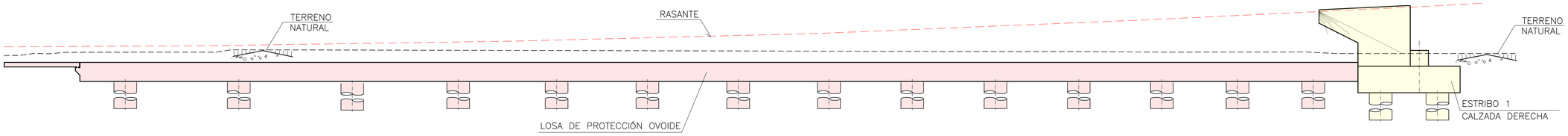


PLANTA
ESCALA 1:1000

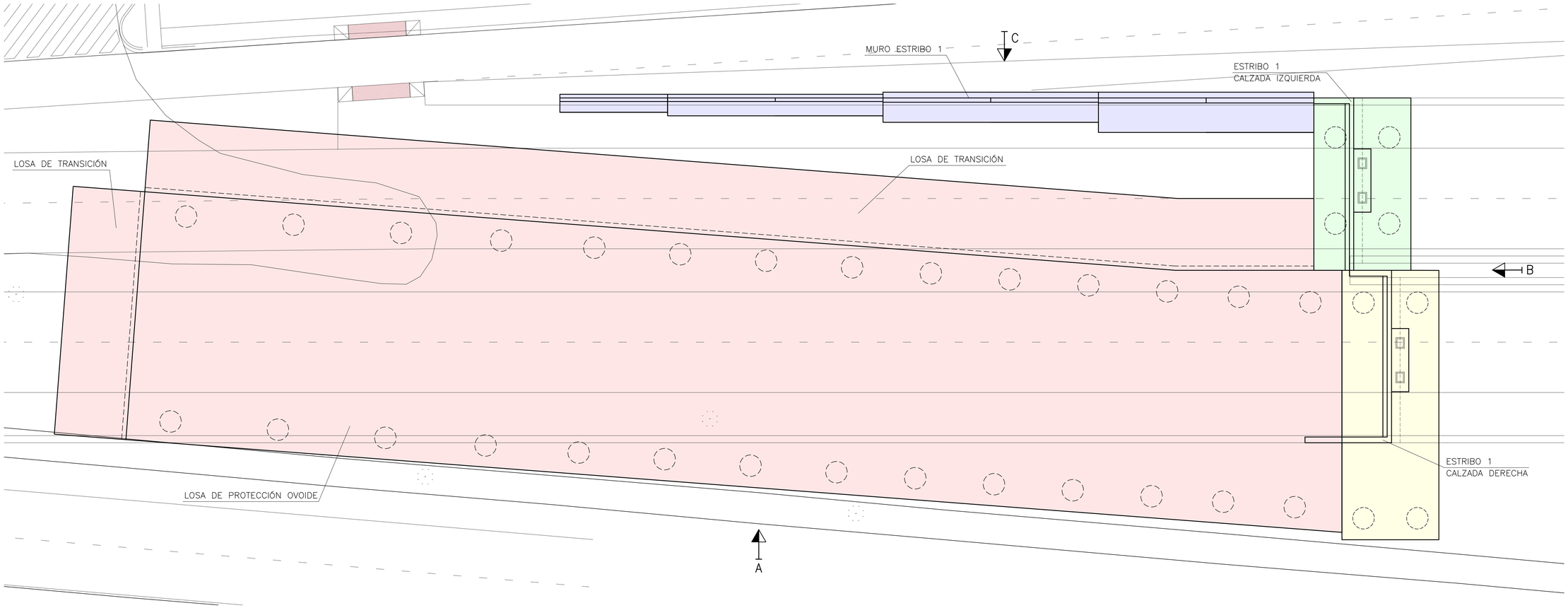


SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

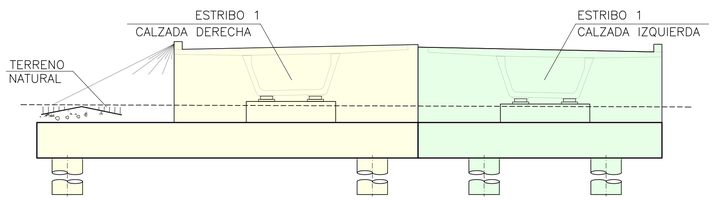
NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAD FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 1 de 39	1:1000 (0 10 20 30m) 1:100 (0 1 2 3m)	ESTRUCTURAS VIADUCTO DEFINICIÓN GENERAL	Abril 2021



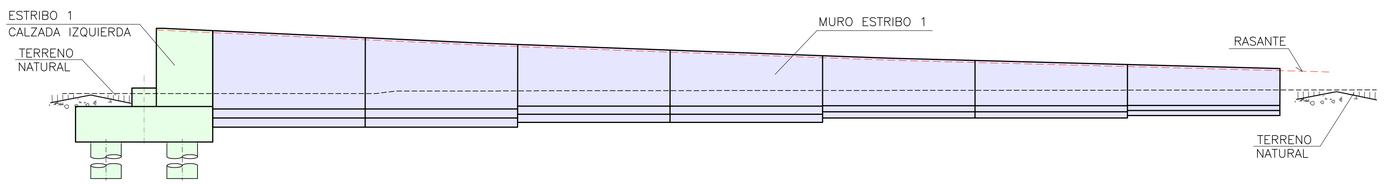
ALZADO A
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



ALZADO B
ESCALA 1/150



ALZADO C
ESCALA 1/150

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

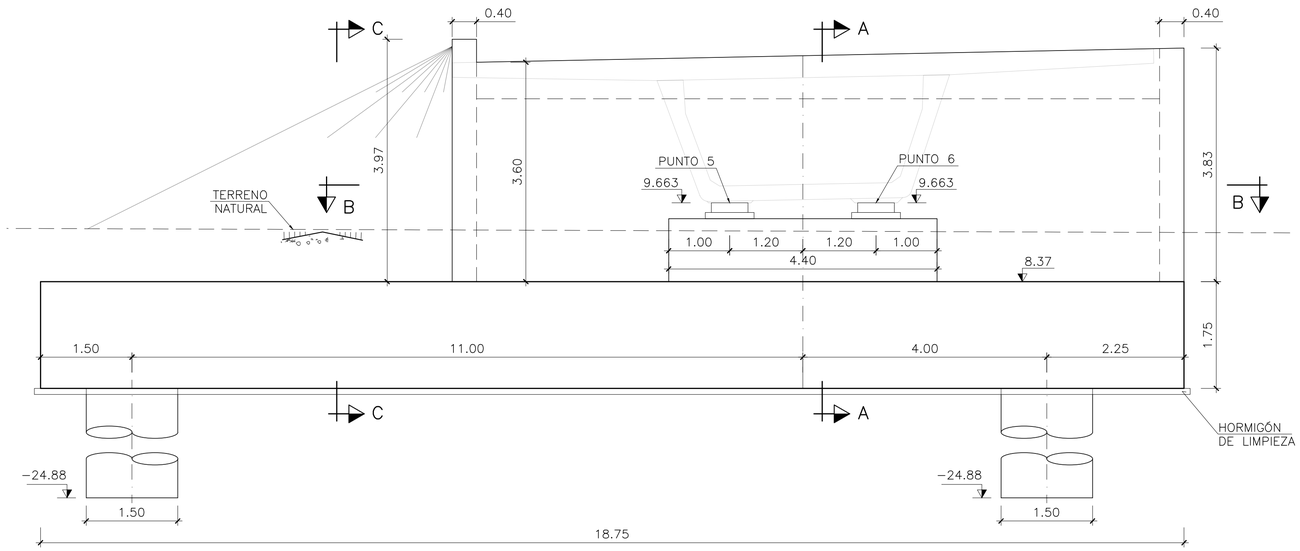
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 2 de 39

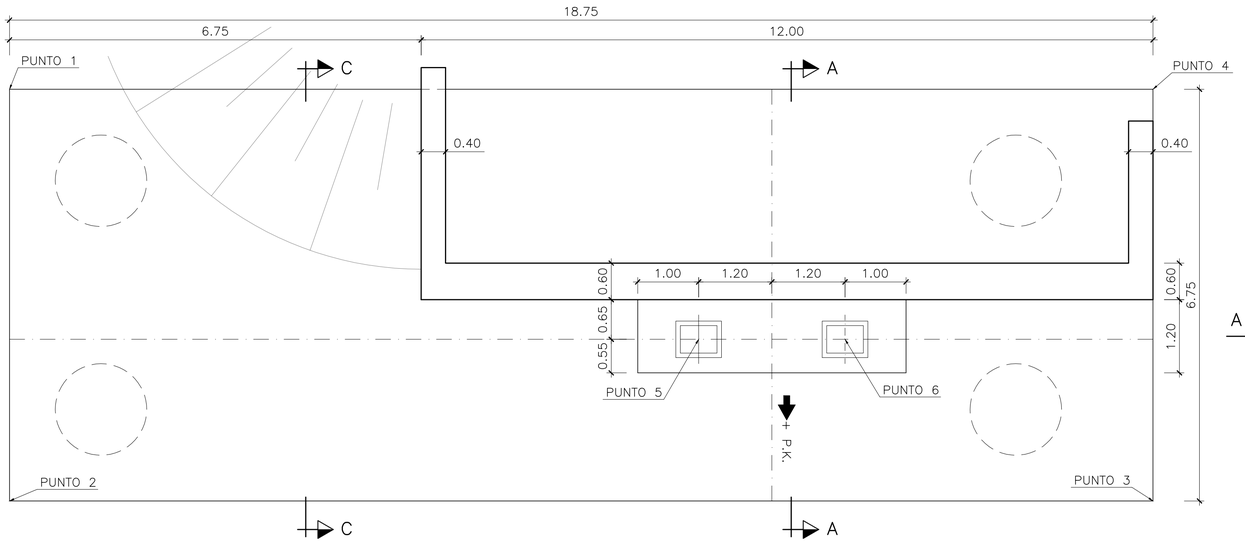
1:150
0 1.5 3 4.5m

ESTRUCTURAS
ZONA ESTRIBO 1
CONJUNTO

Abril
2021

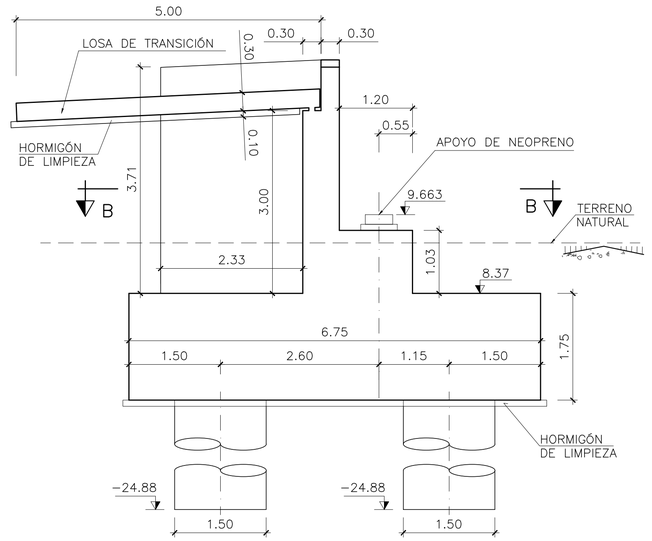


ALZADO ESTRIBO E1–D
ESCALA 1:50

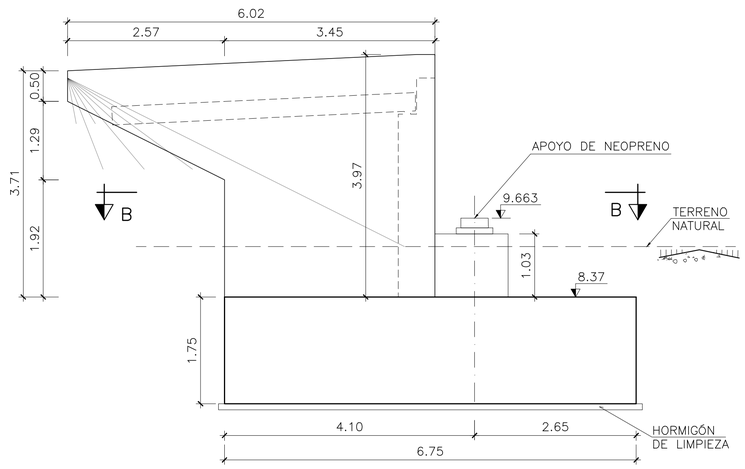


SECCIÓN B–B ESTRIBO E1–D
ESCALA 1:50

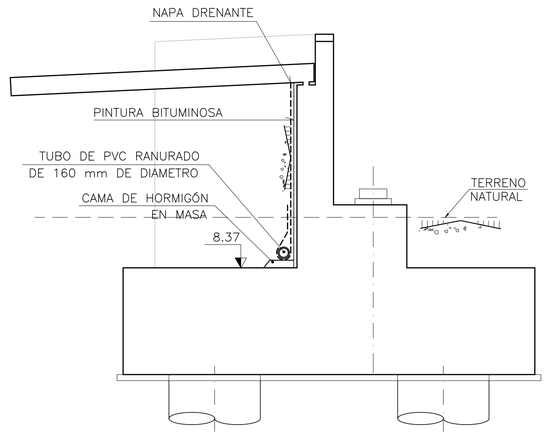
CUADRO DE COORDENADAS		
	X	Y
PUNTO 1	235105.812	4137194.901
PUNTO 2	235105.980	4137188.153
PUNTO 3	235124.724	4137188.620
PUNTO 4	235124.556	4137195.368
PUNTO 5	235117.211	4137191.084
PUNTO 6	235119.610	4137191.144



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



DETALLE DE DRENAJE
ESCALA 1:50

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAT FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

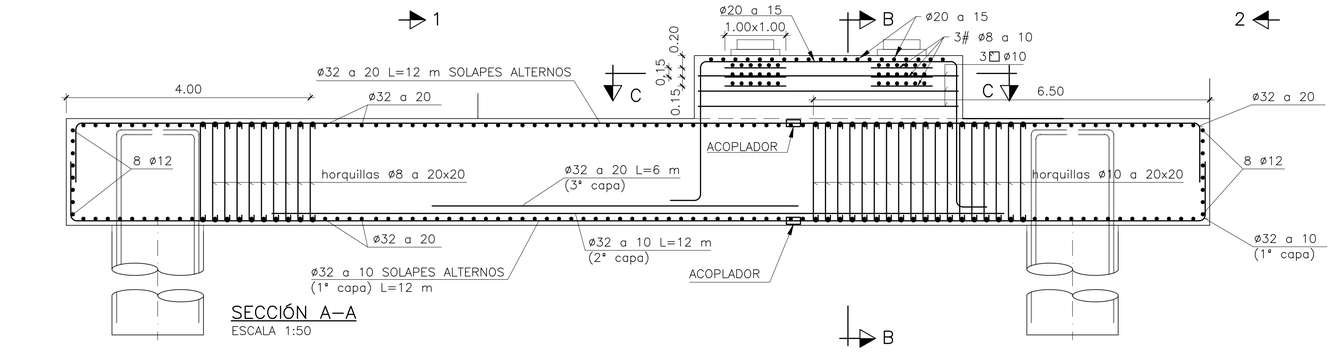
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 3 de 39

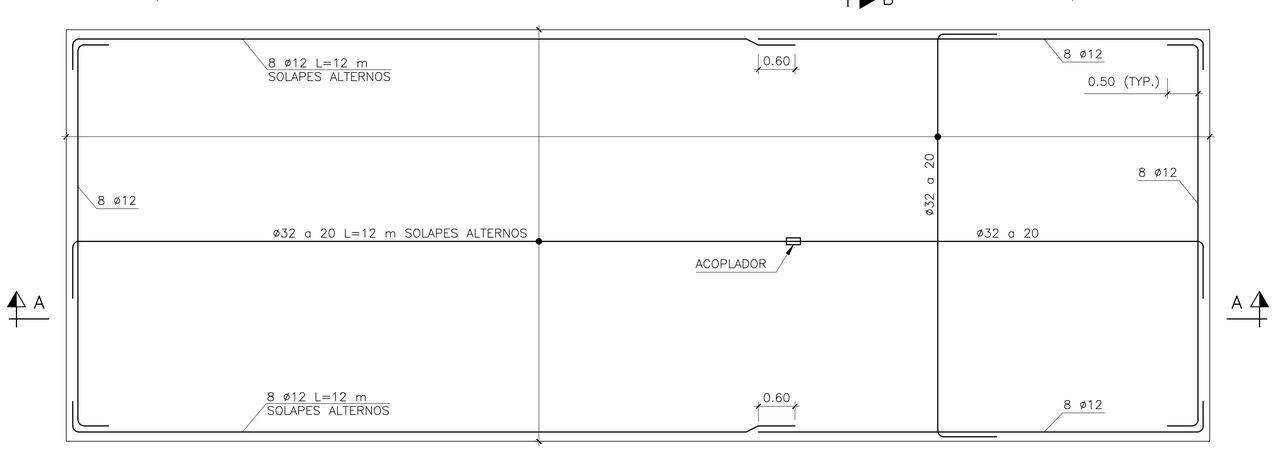
1:50
0 0.5 1 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 1. CALZADA DERECHA
GEOMETRÍA

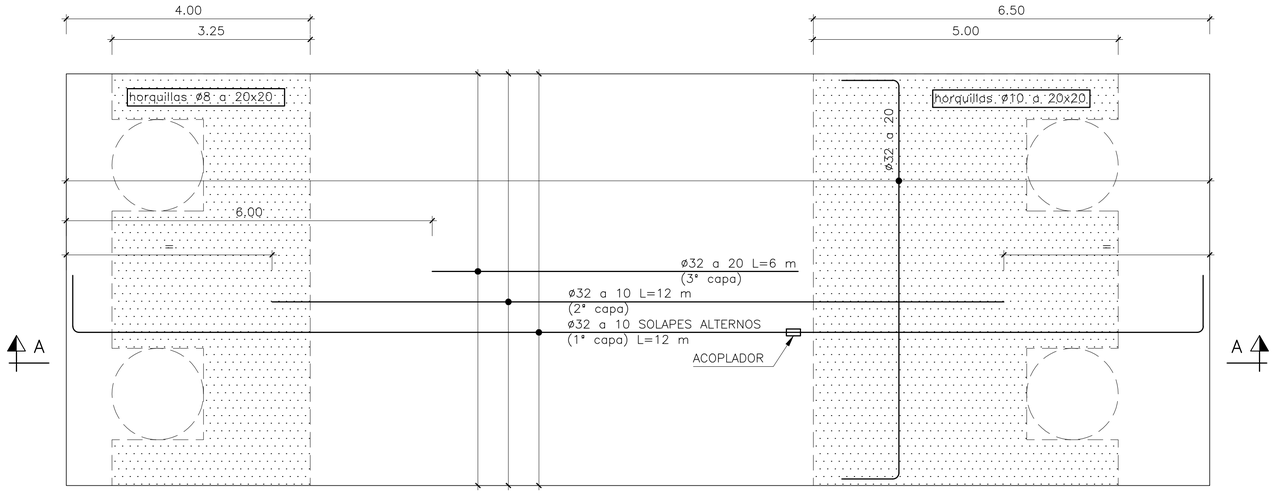
Abril
2021



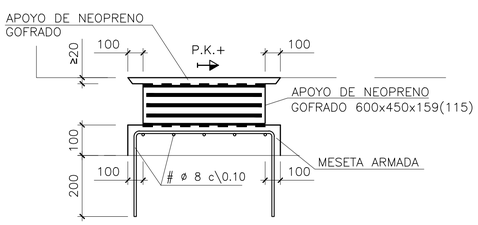
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



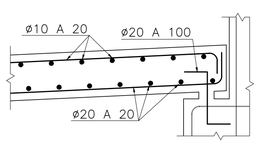
PLANTA. ARMADURA SUPERIOR Y LATERAL
ESCALA 1:50



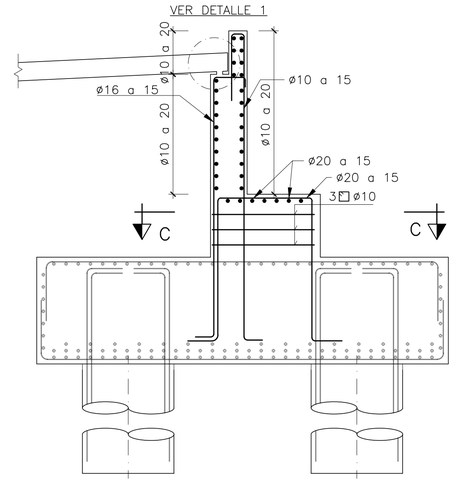
PLANTA. ARMADURA INFERIOR
ESCALA 1:50



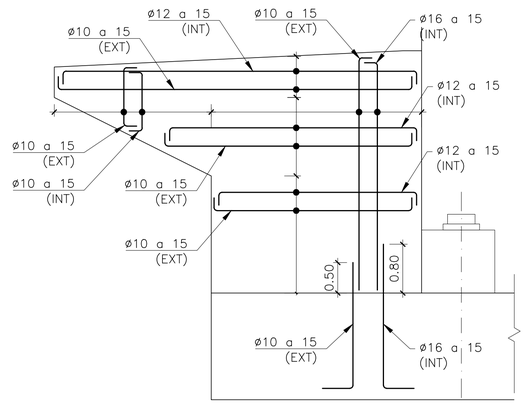
DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E



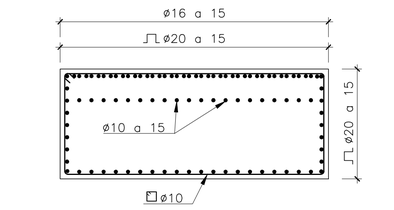
DETALLE 1. UNIÓN ESTRIBO Y LOSA DE TRANSICIÓN
ESCALA 1:20



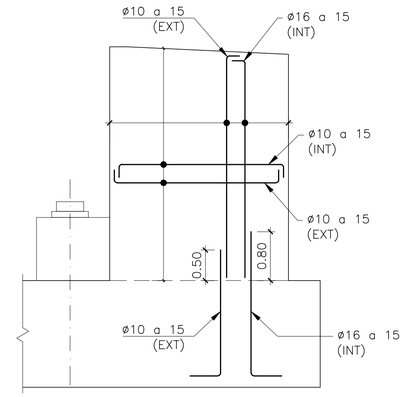
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



ALZADO 1 (ALETA DERECHA)
ESCALA 1:50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



ALZADO 2 (ALETA IZQUIERDA)
ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

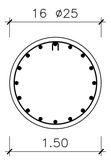
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

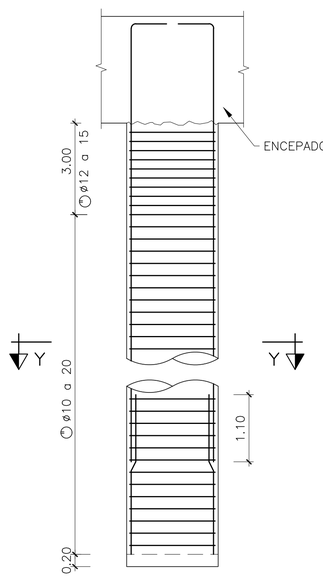
COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

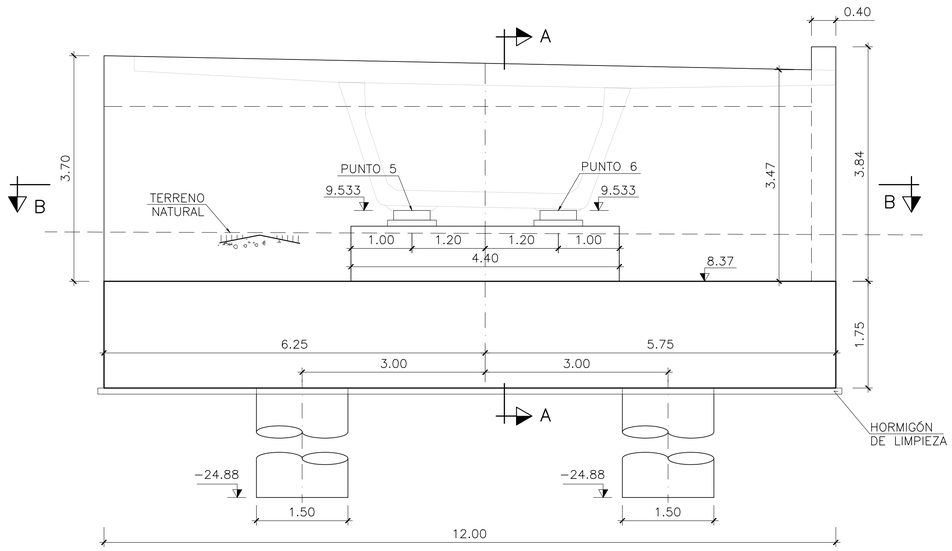
TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



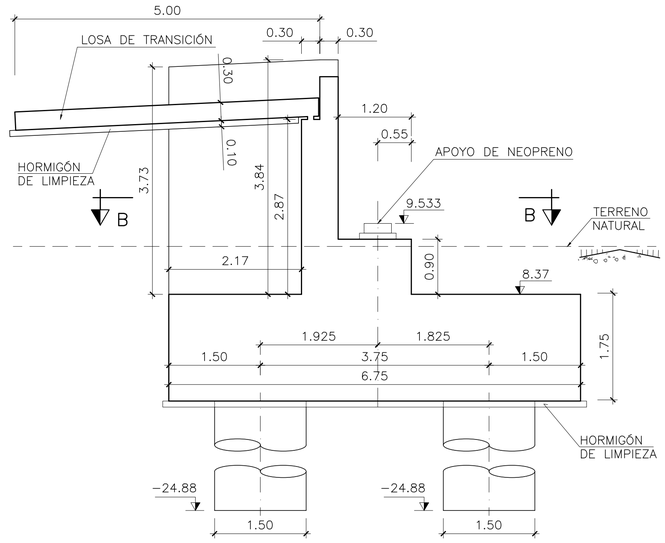
SECCIÓN Y–Y
ESCALA 1:50



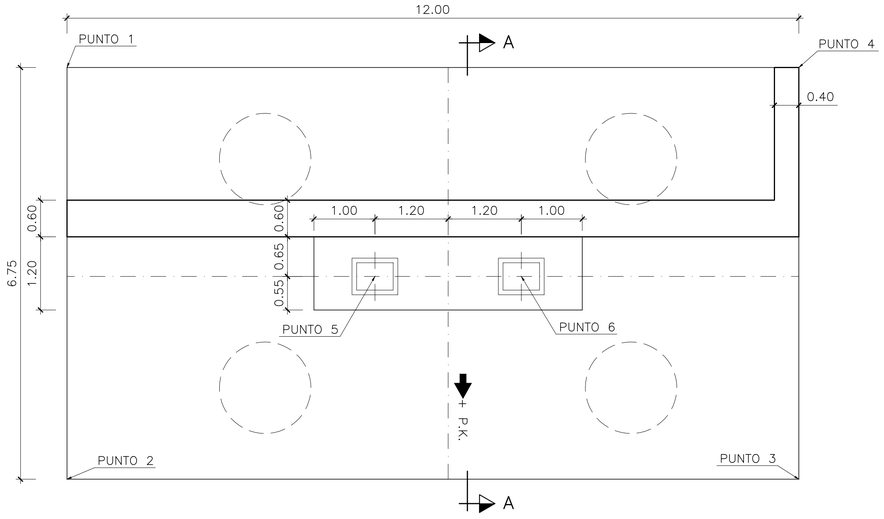
PILOTE
ESCALA 1:50



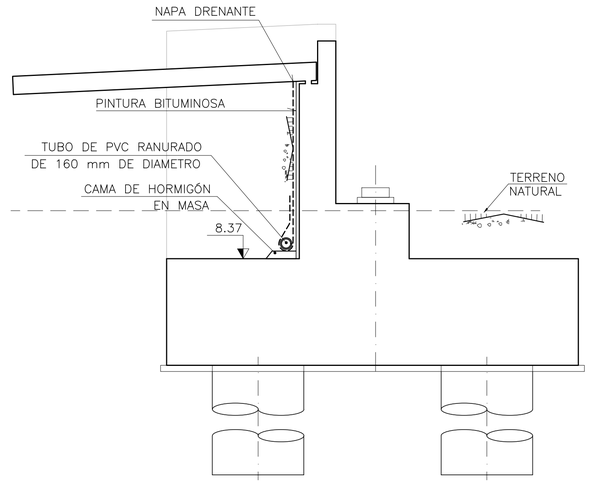
ALZADO ESTRIBO E1–I
ESCALA 1:50



SECCIÓN ESTRIBO A–A
ESCALA 1:50



PLANTA ESTRIBO E1–I
ESCALA 1:50



DETALLE DE DRENAJE
ESCALA 1:50

CUADRO DE COORDENADAS		
	X	Y
PUNTO 1	235124.508	4137197.322
PUNTO 2	235124.676	4137190.574
PUNTO 3	235136.672	4137190.873
PUNTO 4	235136.504	4137197.621
PUNTO 5	235129.642	4137194.024
PUNTO 6	235132.041	4137194.084

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

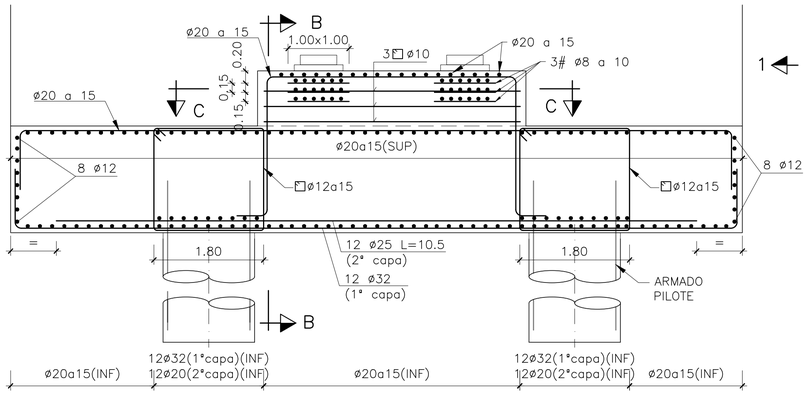
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 5 de 39

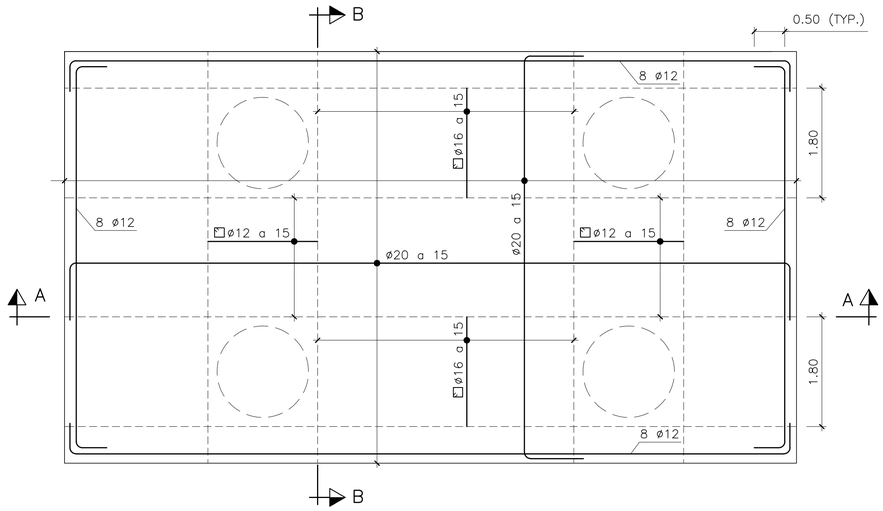
1:50
0 0.5 1 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 1. CALZADA IZ□ UIERDA
GEOMETRÍA

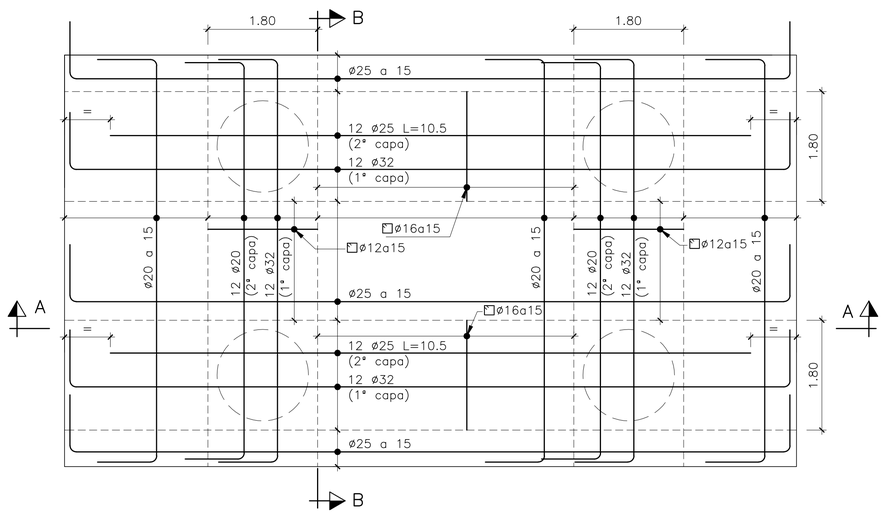
Abril
2021



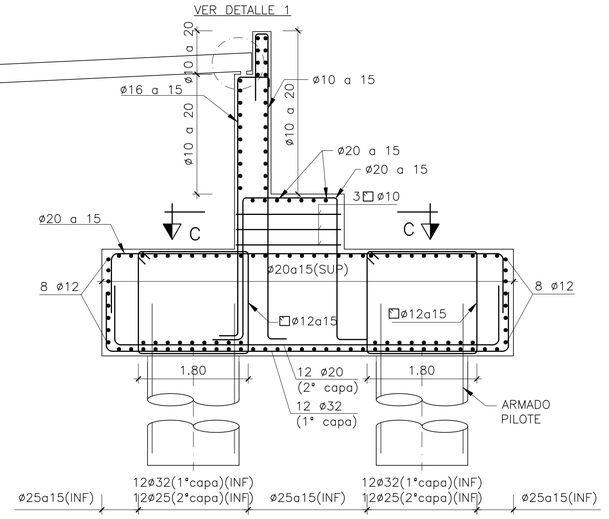
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



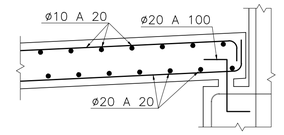
PLANTA. ARMADURA SUPERIOR Y LATERAL
ESCALA 1:50



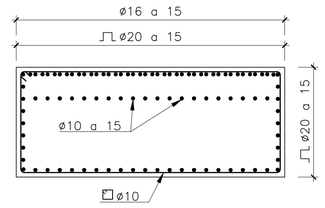
PLANTA. ARMADURA INFERIOR
ESCALA 1:50



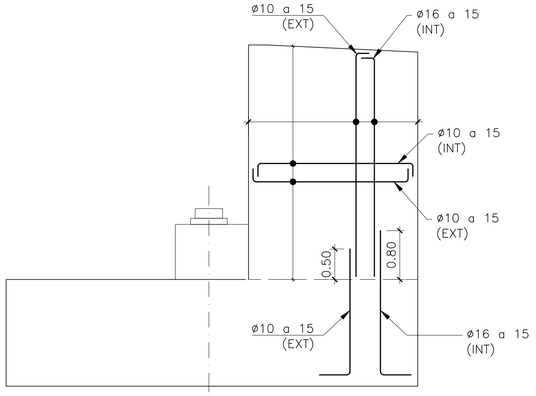
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



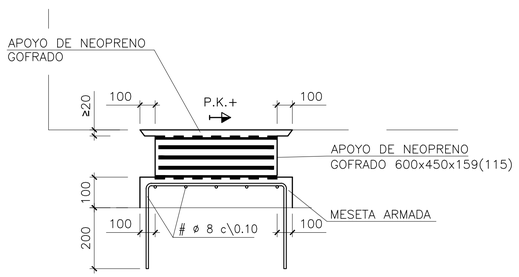
DETALLE 1. UNIÓN ESTRIBO Y LOSA DE TRANSICIÓN
ESCALA 1:20



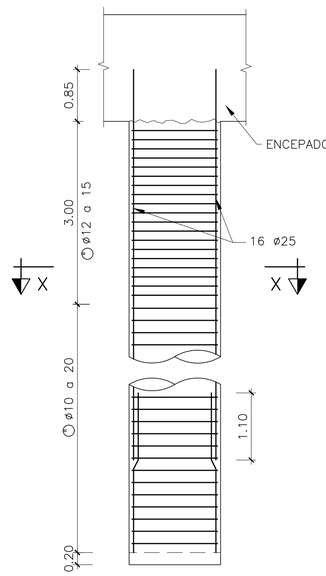
SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



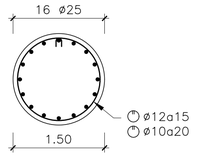
ALZADO 1 (ALETA IZQUIERDA)
ESCALA 1:50



DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E



PILOTE
ESCALA 1:50



SECCIÓN X–X
ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

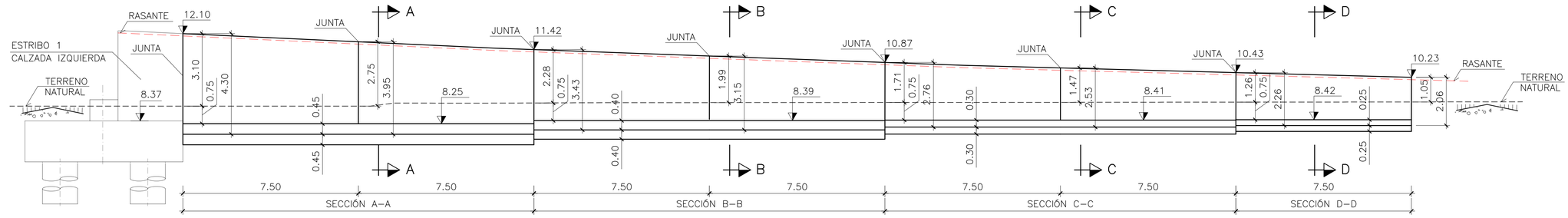
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 6 de 39

1:50 (0, 0.5, 1, 1.5m)
1:20 (0, 0.2, 0.4, 0.6m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 1. CALZADA IZQUIERDA
ARMADURA

Abril
2021



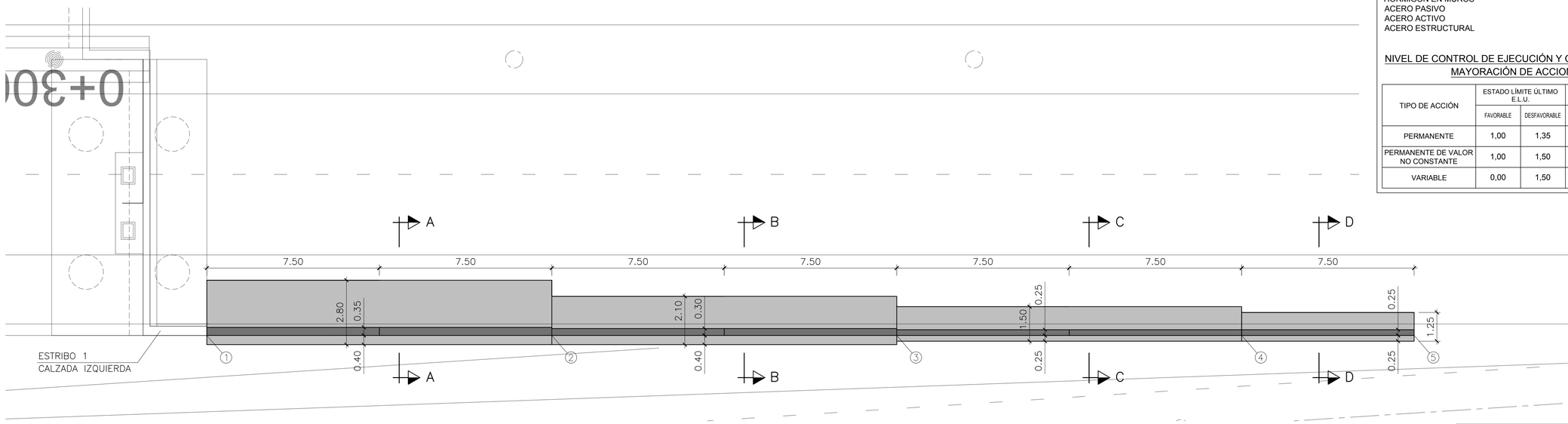
ALZADO
ESCALA 1/100

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN MUROS	□A-30 B 20 II +□□
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

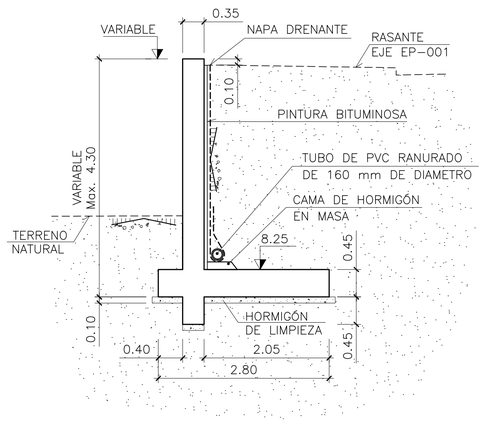
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00



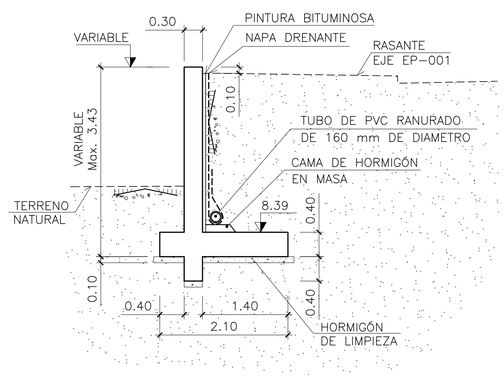
PLANTA
ESCALA 1/100

CUADRO DE REPLANTEO

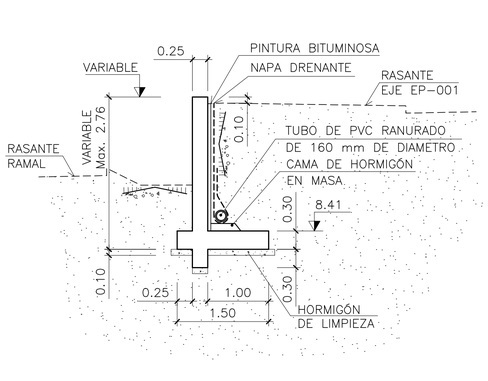
PUNTO	X	Y
1	235136.504	4137197.621
2	235136.130	4137212.616
3	235135.756	4137227.612
4	235135.382	4137242.607
5	235135.195	4137250.105



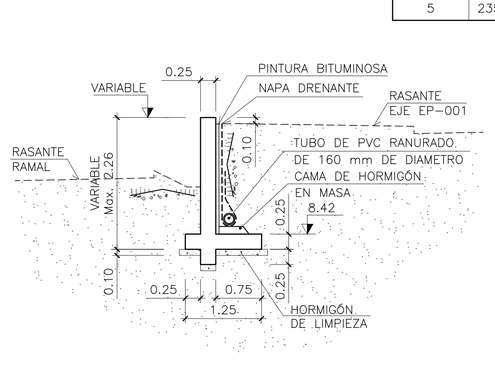
SECCIÓN A–A
ESCALA 1/50



SECCIÓN B–B
ESCALA 1/50

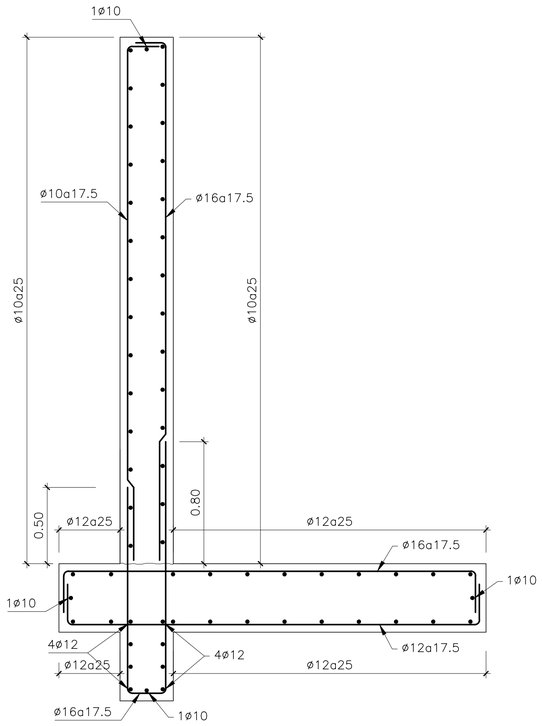


SECCIÓN C–C
ESCALA 1/50

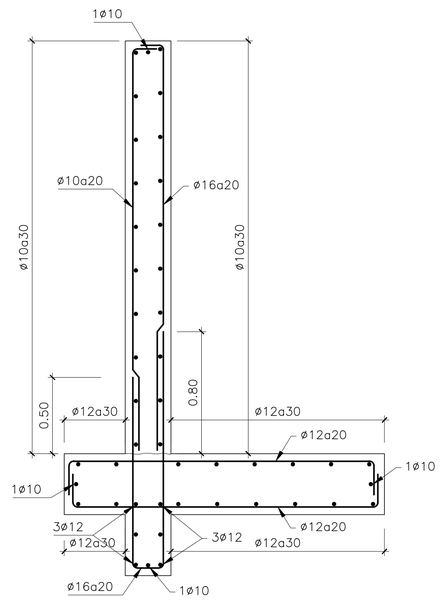


SECCIÓN D–D
ESCALA 1/50

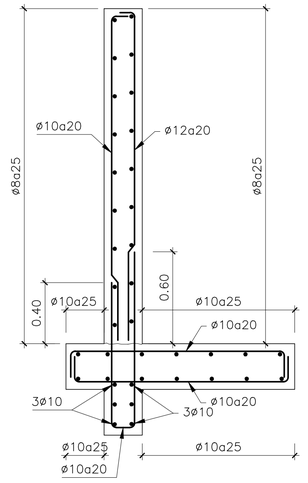
NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 7 de 39	INDICADAS	ESTRUCTURAS VIADUCTO MURO ESTRIBO 1 GEOMETRÍA	Abril 2021



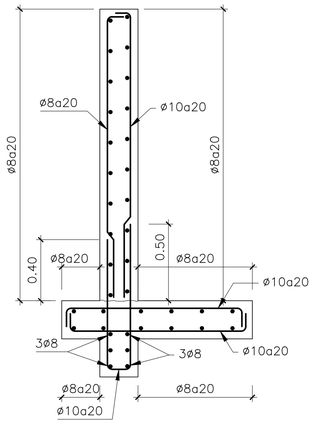
SECCIÓN A–A
ESCALA 1/50



SECCIÓN B–B
ESCALA 1/50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1/50



SECCIÓN D–D
ESCALA 1/50

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN MUROS	□A-30/B/20/IIa+□□
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

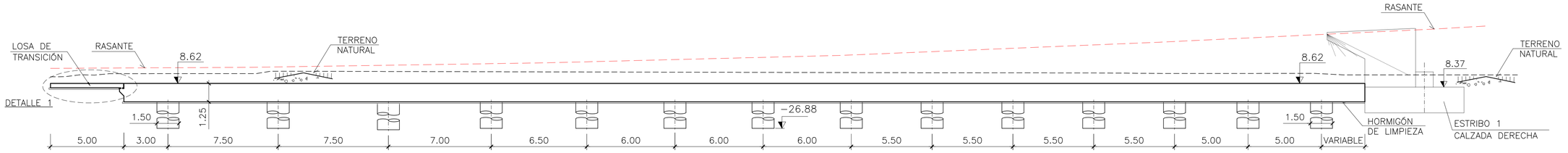
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 8 de 39

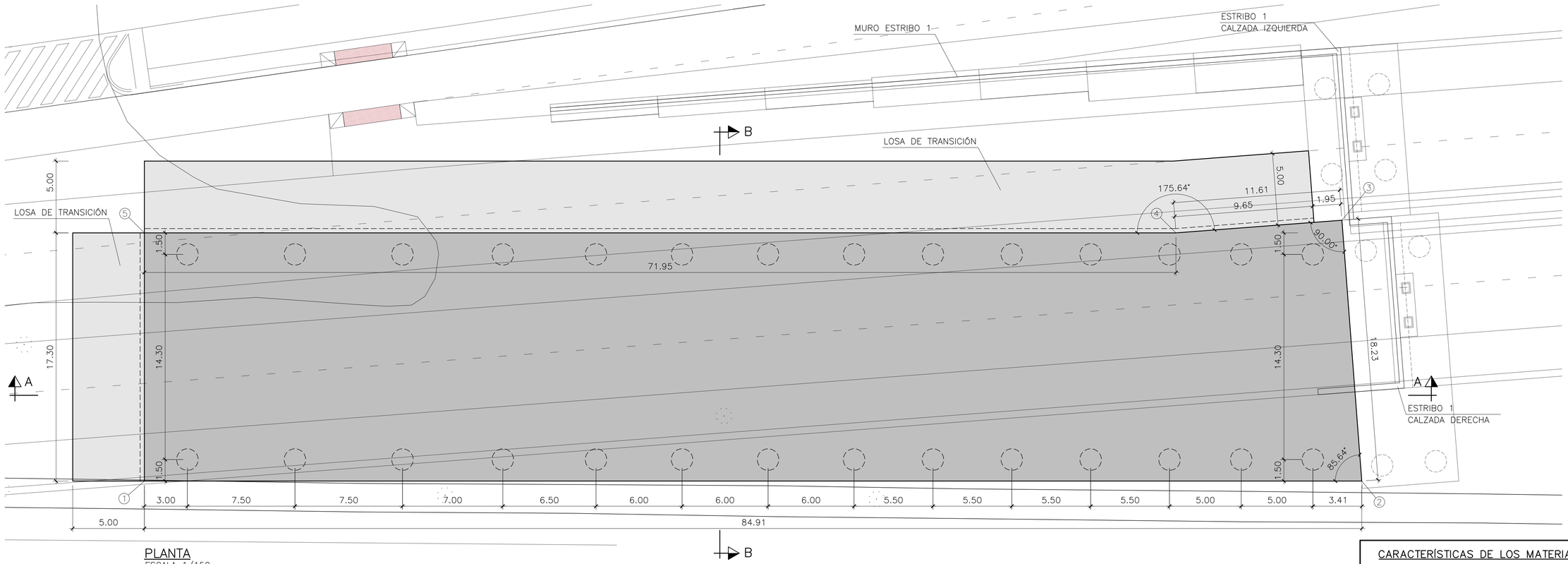
INDICADAS

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
MURO ESTRIBO 1
ARMADURA

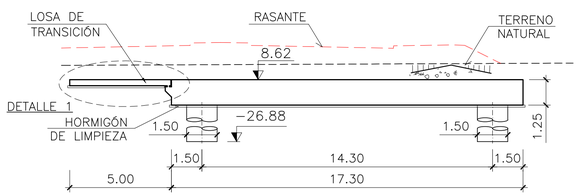
Abril
2021



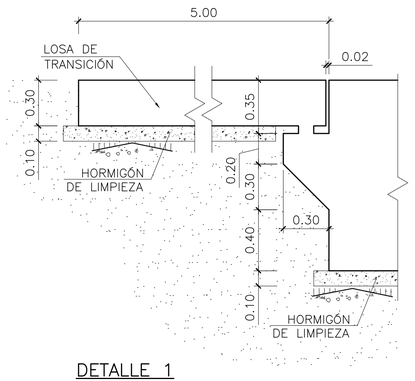
SECCIÓN A–A
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



SECCIÓN B–B
ESCALA 1/150



DETALLE 1
ESCALA 1/20

CUADRO DE REPLANTEO		
PUNTO	X	Y
1	235110.666	4137279.713
2	235106.327	4137194.914
3	235124.556	4137195.368
4	235124.267	4137206.972
5	235127.944	4137278.829

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
LOSA DE PROTECCIÓN	75
LOSA DE TRANSICIÓN	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN PILOTES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN LOSAS	HA–30/B/20/IIa+Qb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
LOSA	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

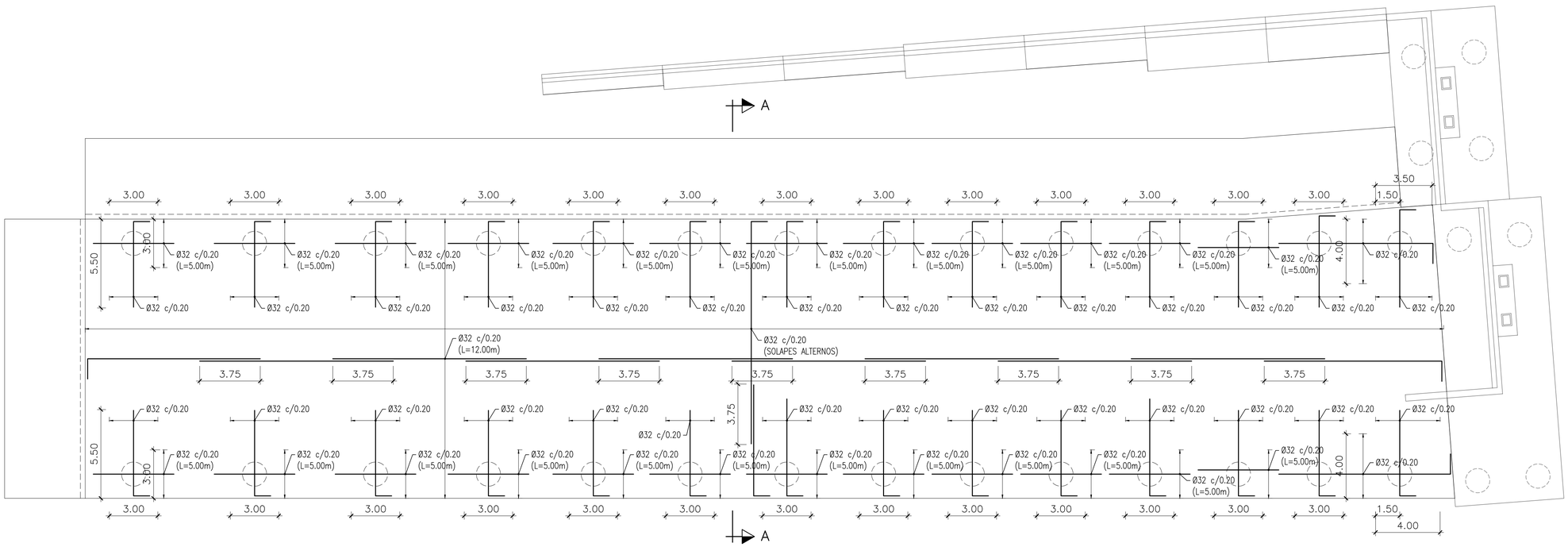
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 9 de 39

INDICADAS

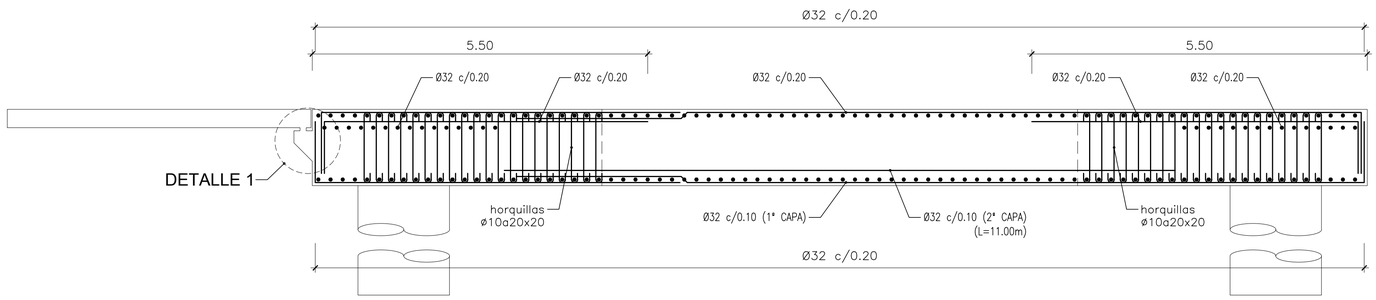
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
LOSA DE PROTECCIÓN OVOIDE
GEOMETRÍA

Abril
2021



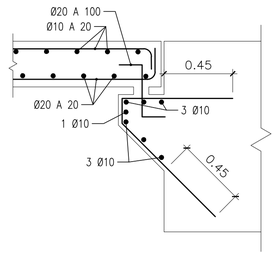
PLANTA. ARMADURA SUPERIOR

ESCALA 1/150



SECCIÓN A–A

ESCALA 1/50



DETALLE 1

ESCALA 1/20

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
LOSA DE PROTECCIÓN	75
LOSA DE TRANSICIÓN	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN PILOTES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN LOSAS	HA–30/B/20/IIa+Qb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
LOSA	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

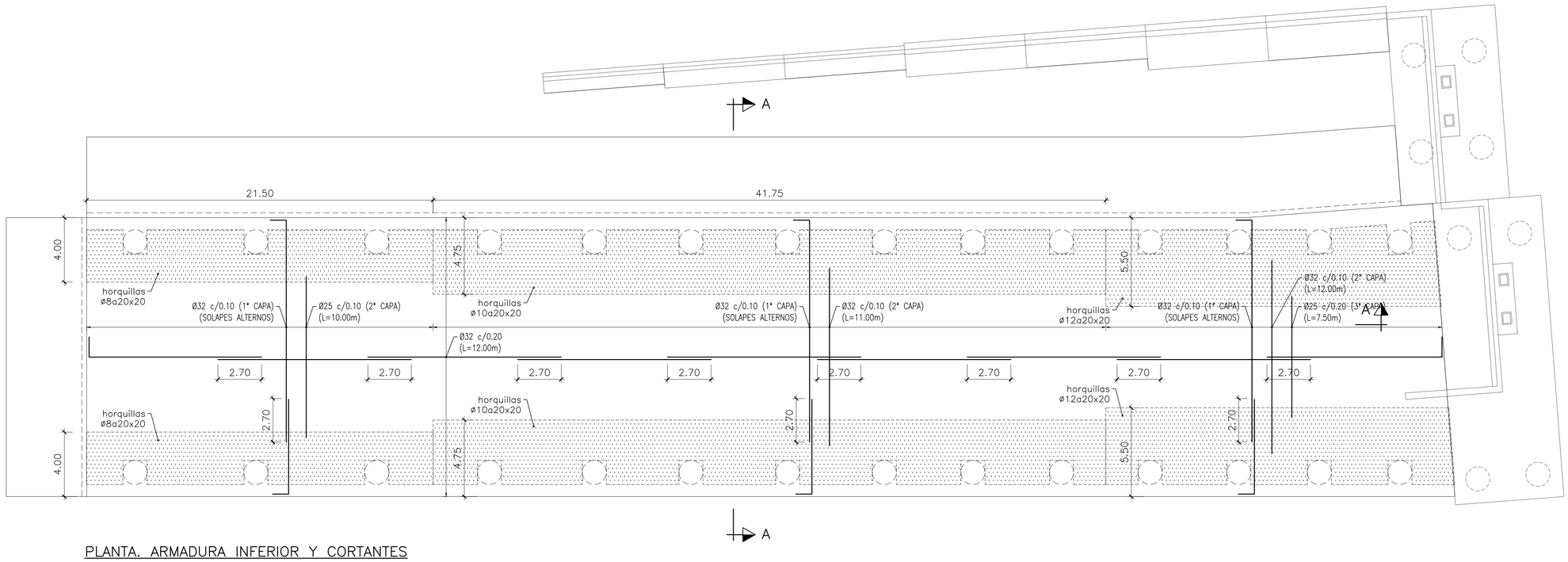
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 10 de 39

INDICADAS

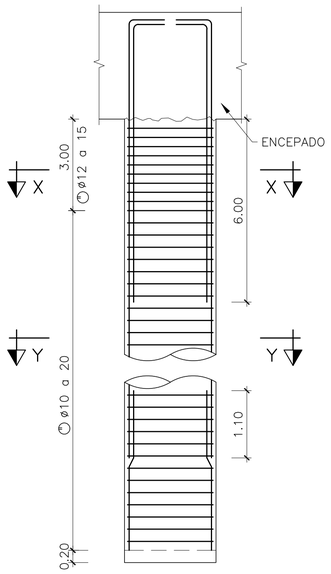
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
LOSA DE PROTECCIÓN OVOIDE
ARMADURA

Abril 2021



PLANTA. ARMADURA INFERIOR Y CORTANTES

ESCALA 1/150



PILOTE

ESCALA 1:50

SECCIÓN X–X

ESCALA 1:50

SECCIÓN Y–Y

ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
LOSA DE PROTECCIÓN	75
LOSA DE TRANSICIÓN	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN PILOTES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN LOSAS	HA–30/B/20/IIa+Qb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
LOSA	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

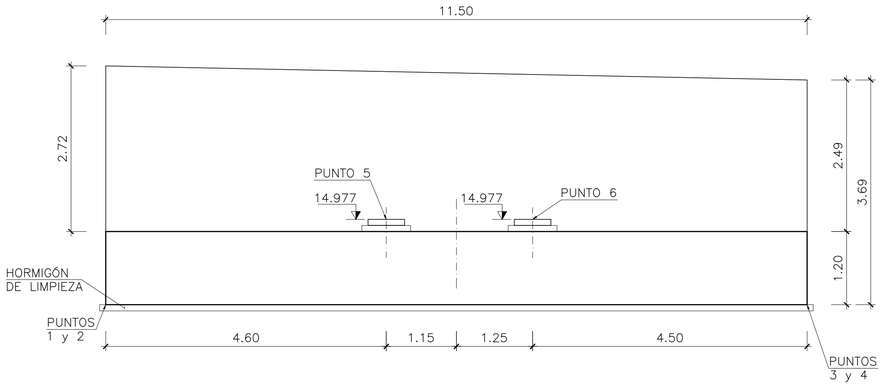
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 11 de 39

INDICADAS

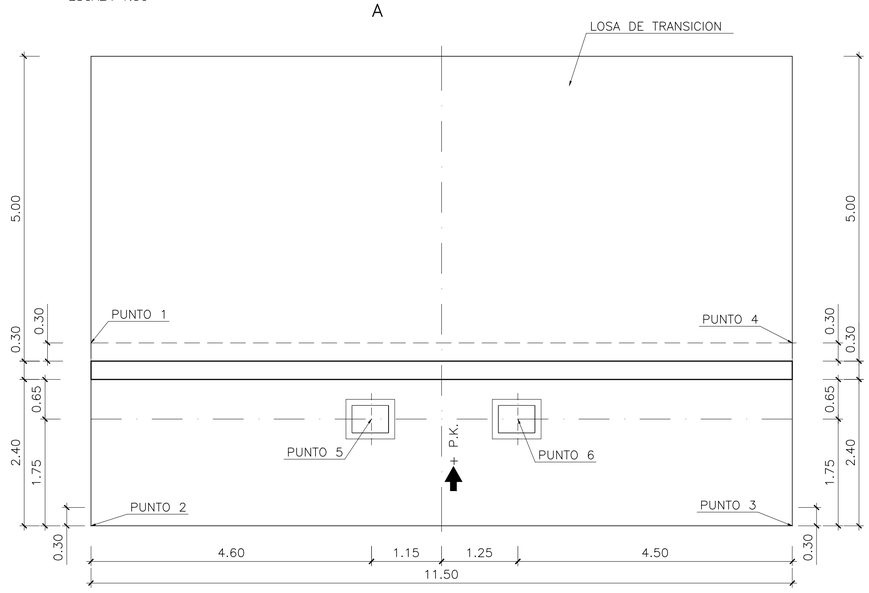
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
LOSA DE PROTECCIÓN OVOIDE
ARMADURA

Abril 2021



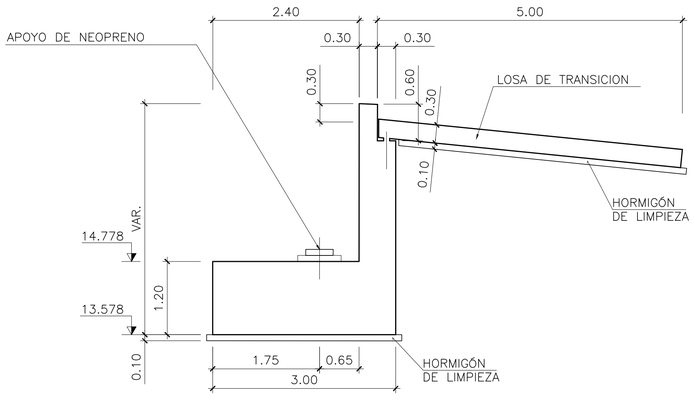
ALZADO CARGADERO E2–D
ESCALA 1:50

A

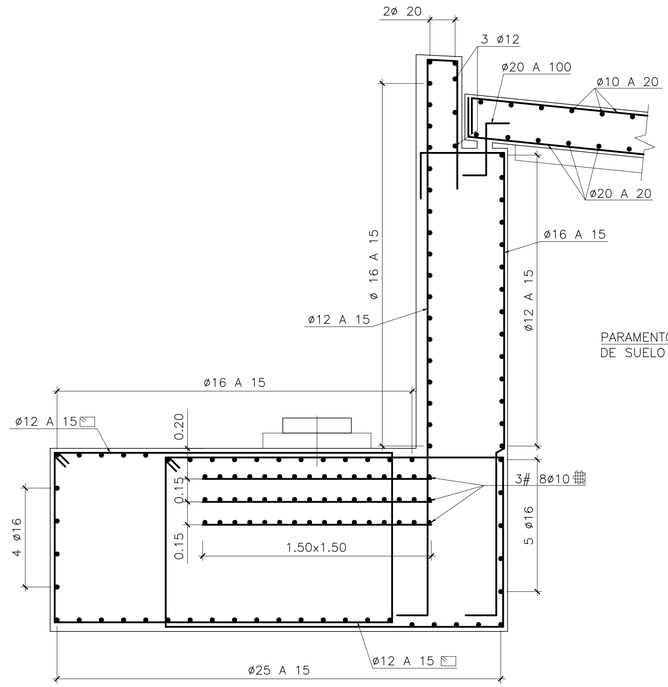


A

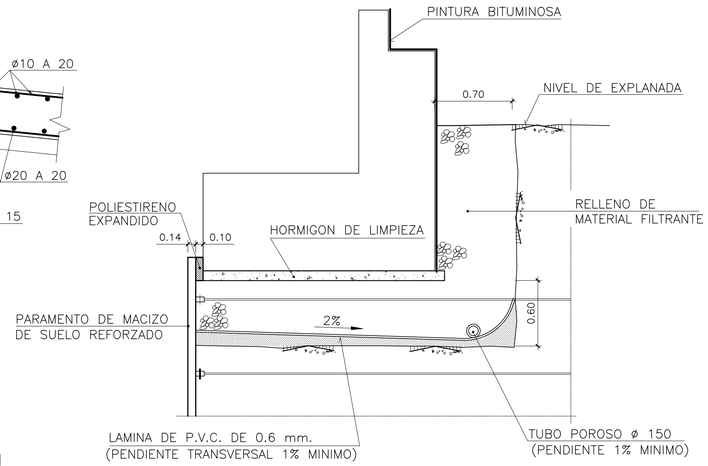
PLANTA CARGADERO E2–D
ESCALA 1:50



SECCION CARGADERO A–A
ESCALA 1:50

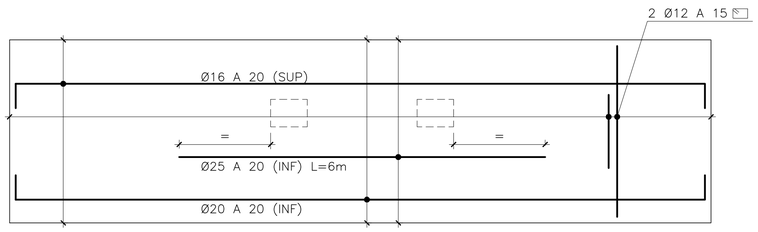


SECCION ARMADURAS
ESCALA 1:20

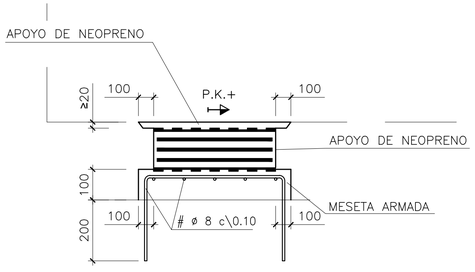


NOTA: DESAGUE LATERAL POR PROLONGACION DEL DREN
CON TUBO DE PVC DE ø 110 mm.

DRENAJE EN CARGADERO
SIN ESCALA



PLANTA ARMADURAS
ESCALA 1:20



DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CUADRO DE COORDENADAS		
	X	Y
PUNTO 1	235380.055	4136669.468
PUNTO 2	235377.365	4136670.797
PUNTO 3	235372.268	4136660.489
PUNTO 4	235374.957	4136659.159
PUNTO 5	235376.940	4136665.988
PUNTO 6	235375.876	4136663.837

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

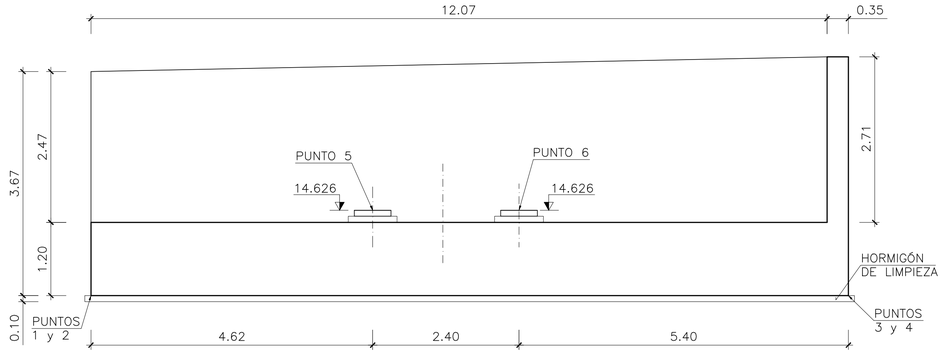
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 12 de 39

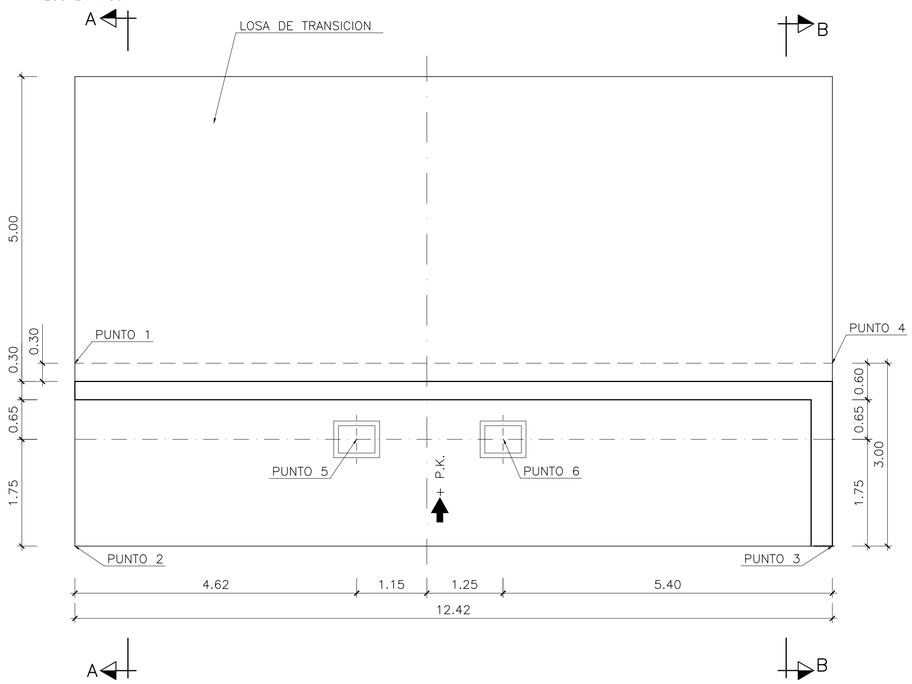
1:50
0 0.5 1 1.5m
1:20
0 0.2 0.4 0.6m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
ESTRIBO 2. CALZADA DERECHA
GEOMETRÍA Y ARMADURA

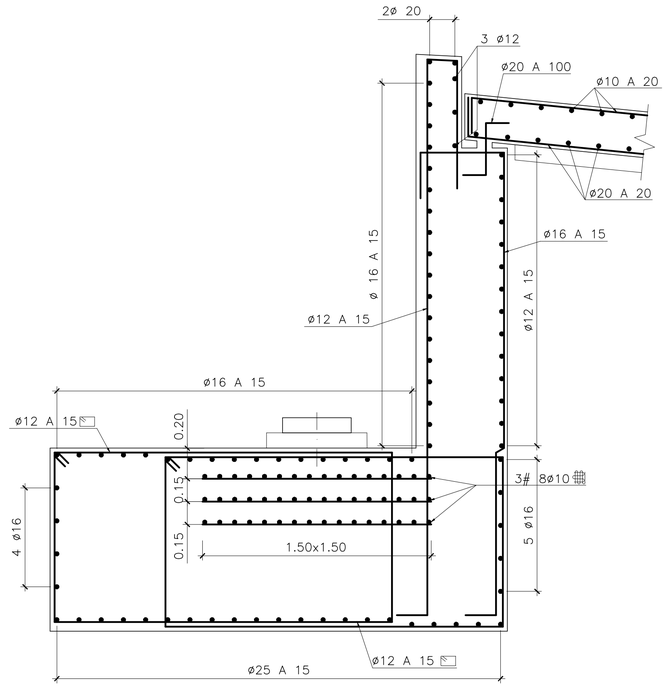
Abril
2021



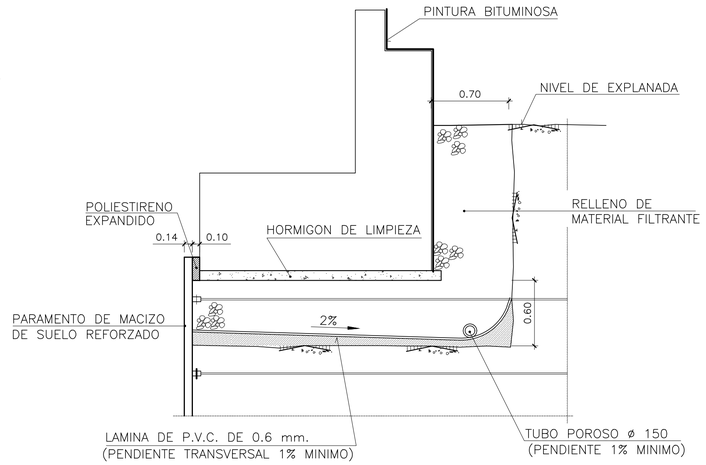
ALZADO CARGADERO E2–I
ESCALA 1:50



PLANTA CARGADERO E2–I
ESCALA 1:50

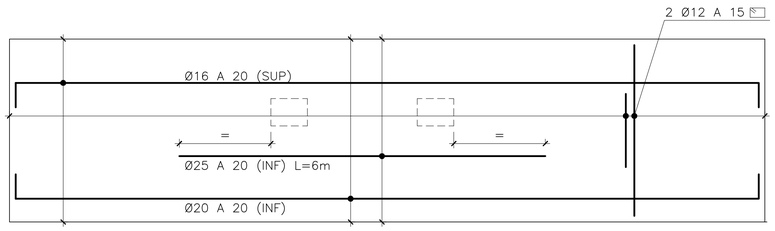


SECCION ARMADURAS
ESCALA 1:20



NOTA: DESAGUE LATERAL POR PROLONGACION DEL DREN
CON TUBO DE PVC DE ø 110 mm.

DRENAJE EN CARGADERO
SIN ESCALA



PLANTA ARMADURAS
ESCALA 1:20

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

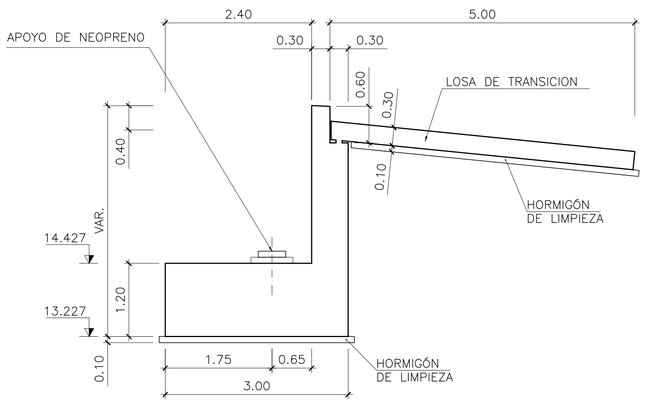
COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

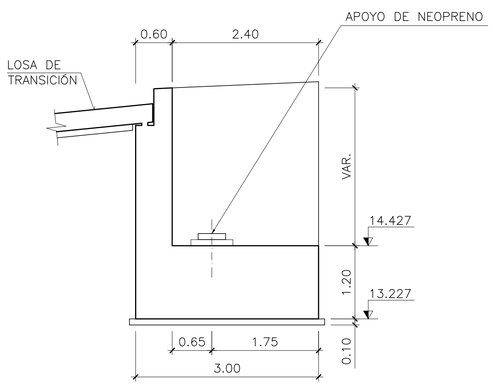
TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

CUADRO DE COORDENADAS

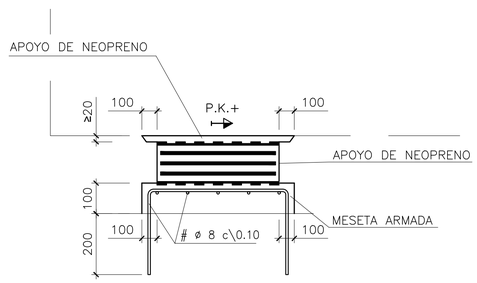
	X	Y
PUNTO 1	235399.871	4136674.048
PUNTO 2	235397.131	4136675.269
PUNTO 3	235392.075	4136663.924
PUNTO 4	235394.816	4136662.703
PUNTO 5	235396.889	4136670.428
PUNTO 6	235395.912	4136668.236



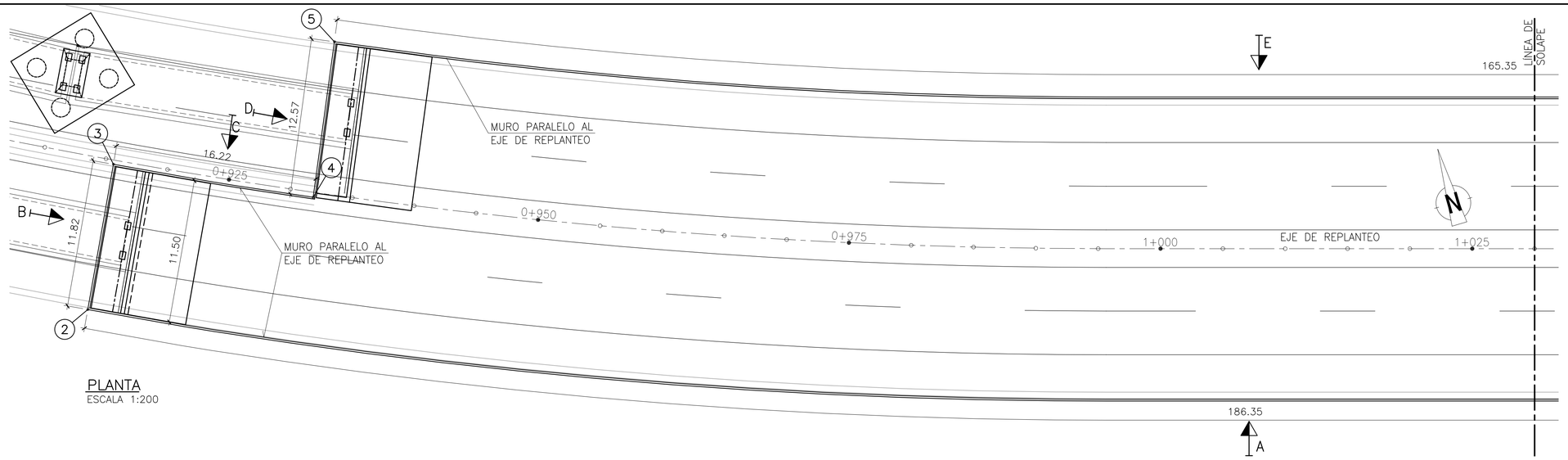
SECCION A–A
ESCALA 1:50



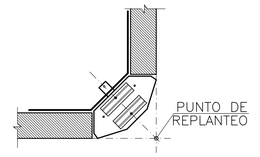
SECCION B–B
ESCALA 1:50



DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO GOFRADO
S/E



PLANTA
ESCALA 1:200

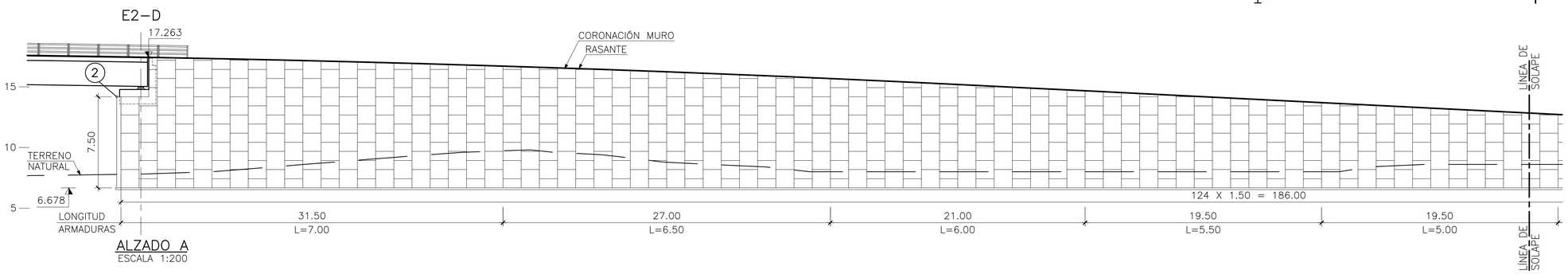


DETALLE PUNTO REPLANTEO
SIN ESCALA

CUADRO DE REPLANTEO			
PUNTOS	X	Y	Z
1	235548.407	4136601.373	9.390
2	235371.982	4136660.452	14.178
3	235377.221	4136671.047	14.178
4	235391.859	4136664.029	13.723
5	235396.977	4136675.513	13.723
6	235554.279	4136625.039	9.473

NOTAS:

–LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL INTRADÓS DEL MURO.



ALZADO A
ESCALA 1:200

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
Llosa de tablero	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

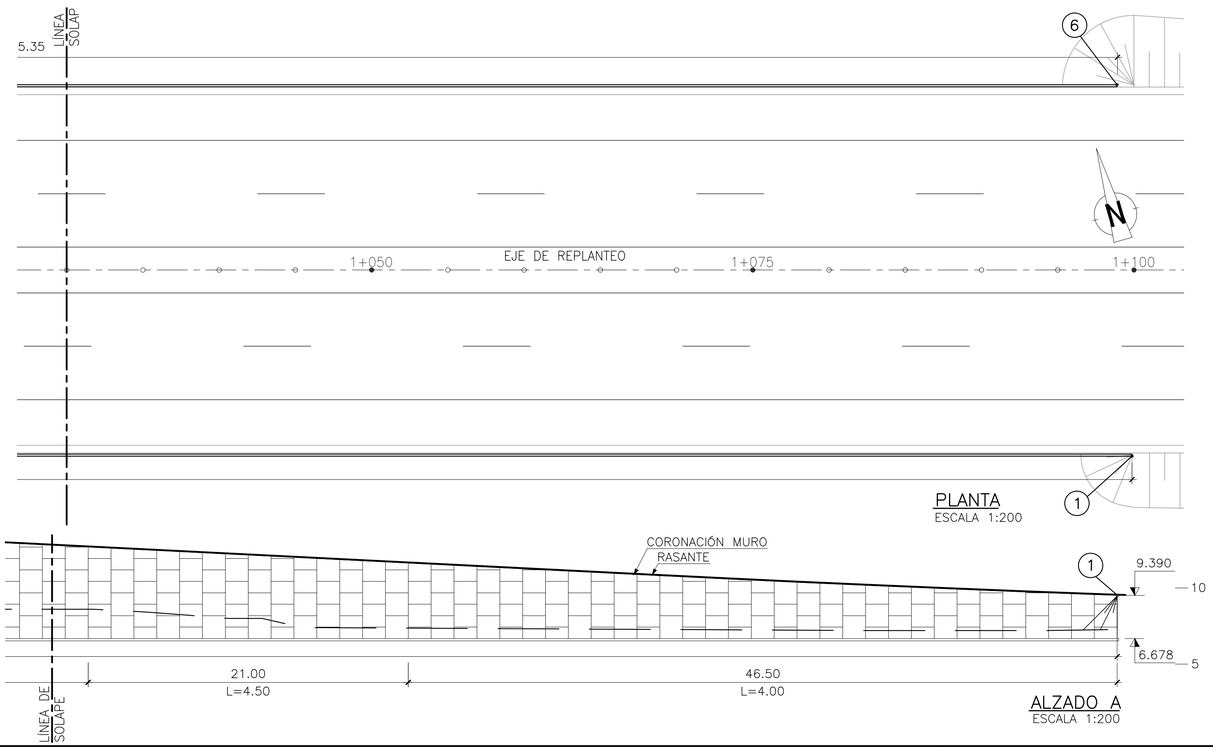
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

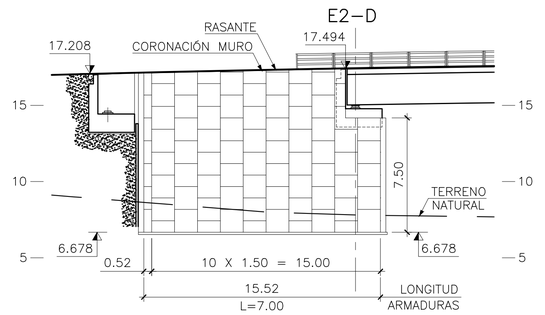
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

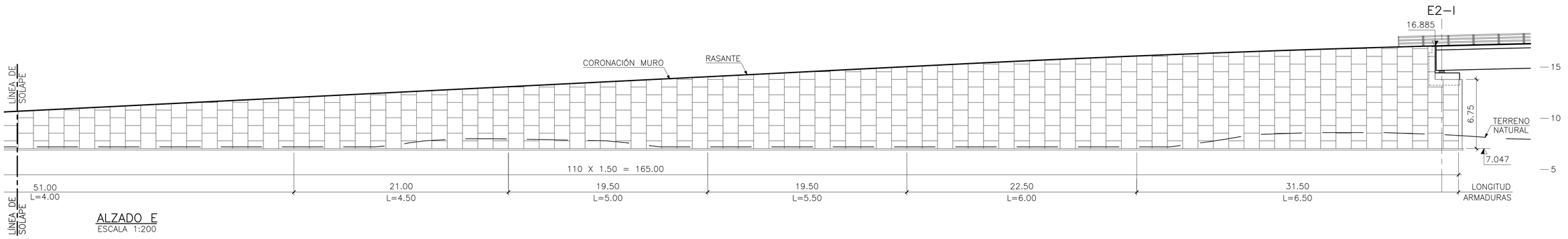


PLANTA
ESCALA 1:200

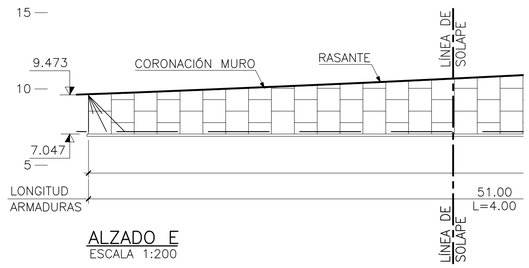
ALZADO A
ESCALA 1:200



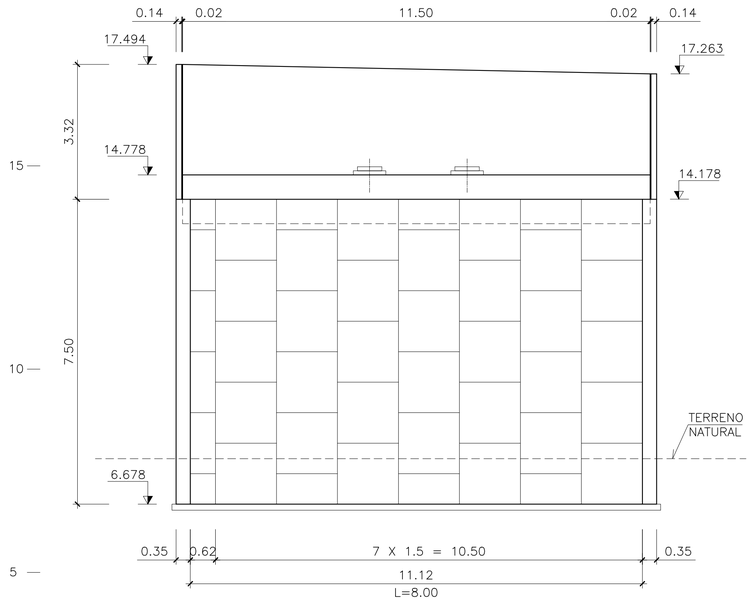
ALZADO C
ESCALA 1:200



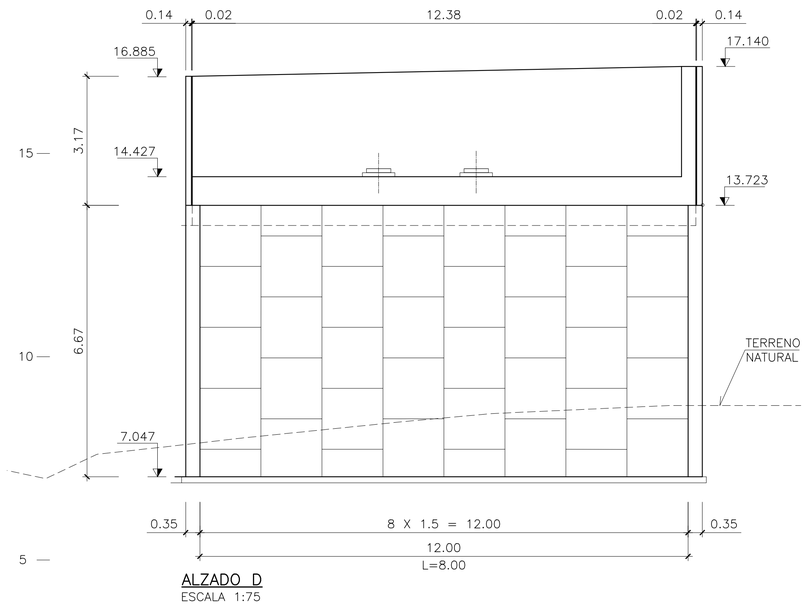
ALZADO E
ESCALA 1:200



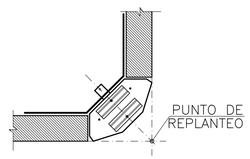
ALZADO E
ESCALA 1:200



ALZADO B
ESCALA 1:75

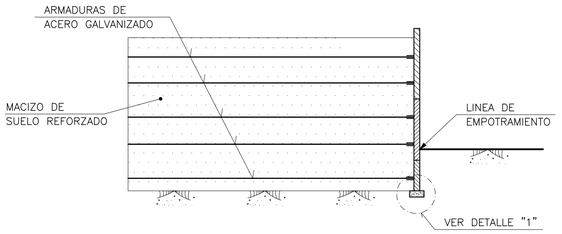


ALZADO D
ESCALA 1:75

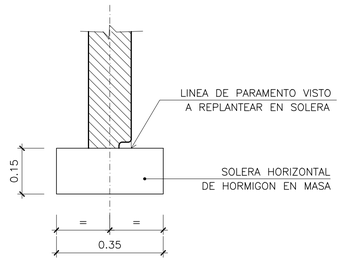


DETALLE PUNTO REPLANTEO
SIN ESCALA

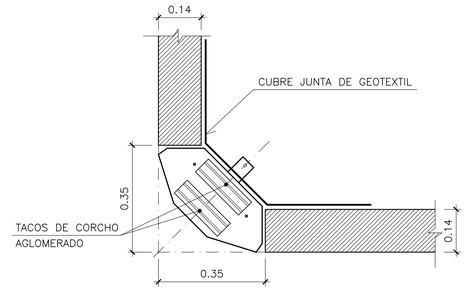
NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCAD FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 15 de 39	1:200 0 2 4 6m	ESTRUCTURAS VIADUCTO MURO T.A. ESTRIBO 2 GEOMETRÍA (II)	Abril 2021



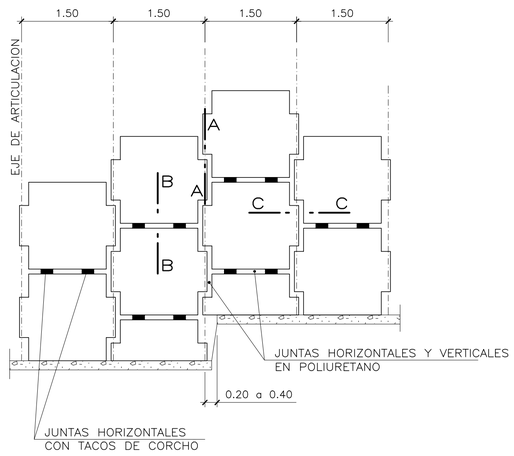
SECCION TIPO DE MACIZO
ESCALA 1:75



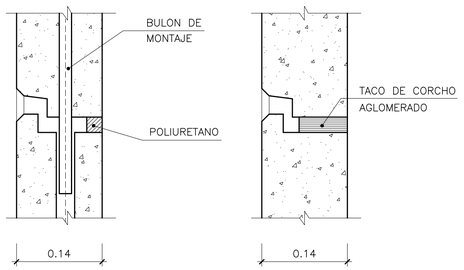
DETALLE–1
ESCALA 1:10



DETALLE EN ESQUINA
ESCALA 1:10

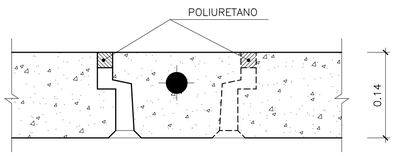


ESQUEMA DE MONTAJE



SECCION A–A
ESCALA 1:5

SECCION B–B
ESCALA 1:5



SECCION C–C
ESCALA 1:5

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

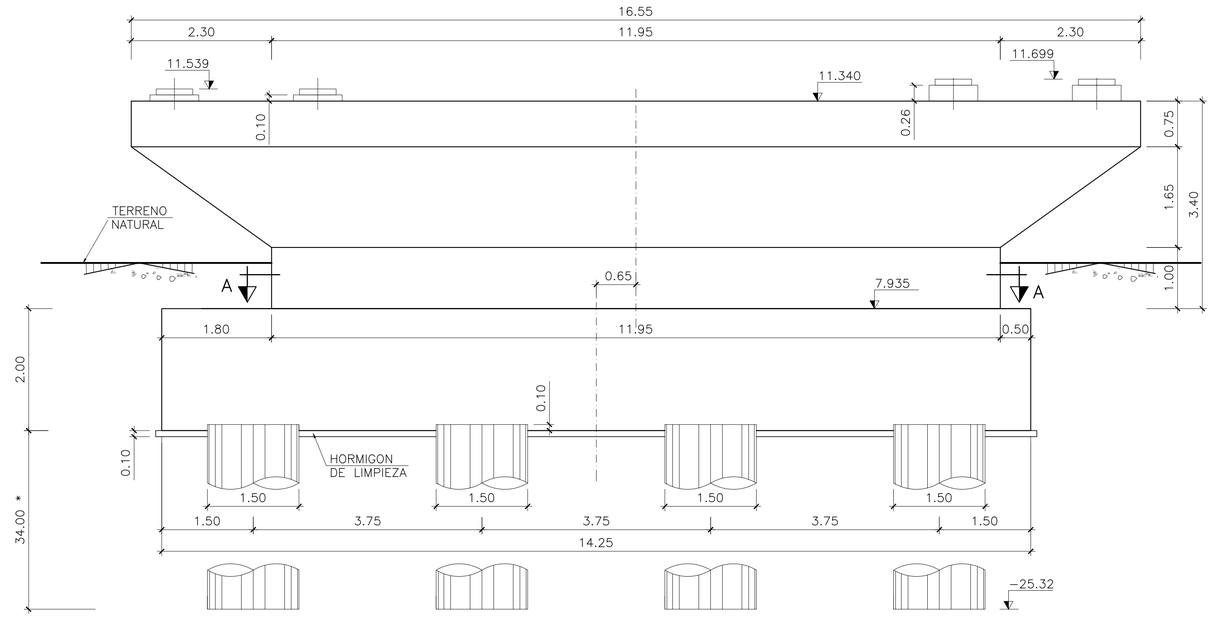
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 16 de 39

VARIAS

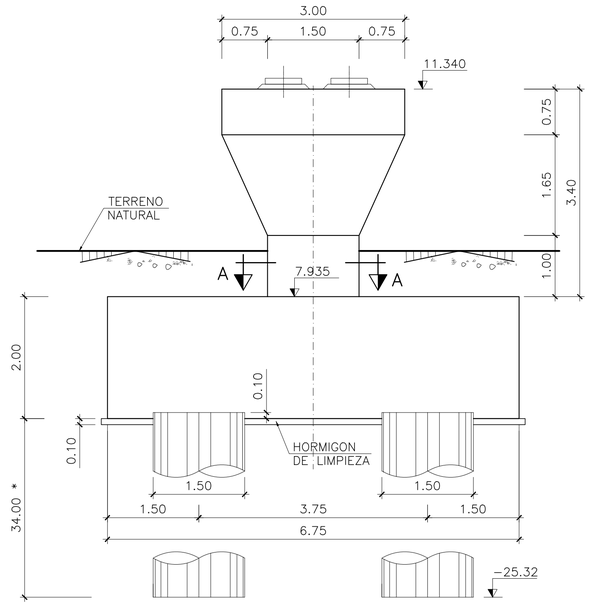
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
MURO T.A. ESTRIBO 2
DETALLES

Abril
2021



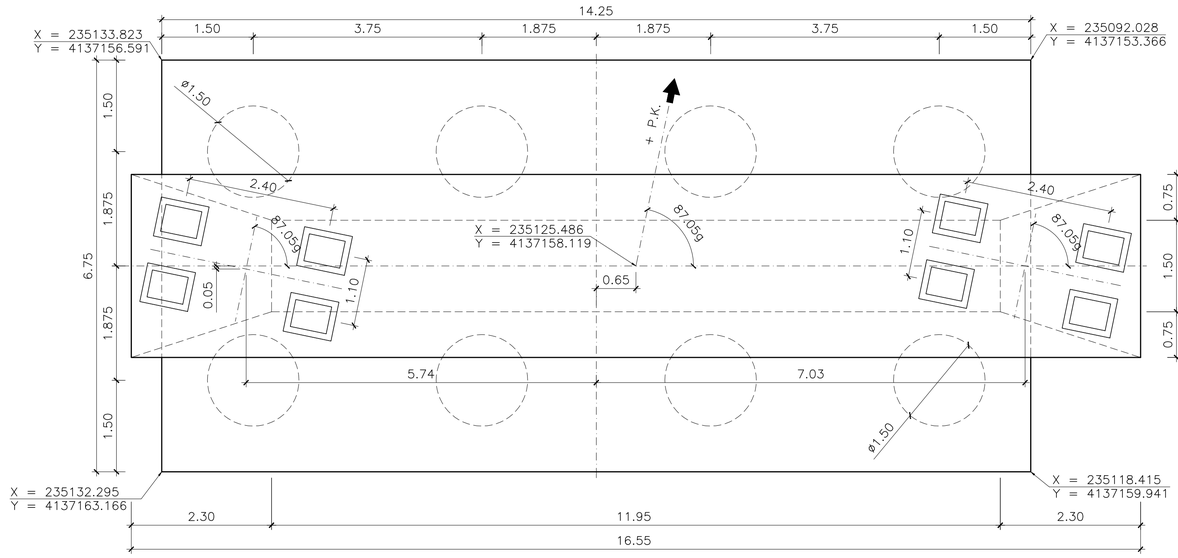
ALZADO FRONTAL PILA

ESCALA 1:50



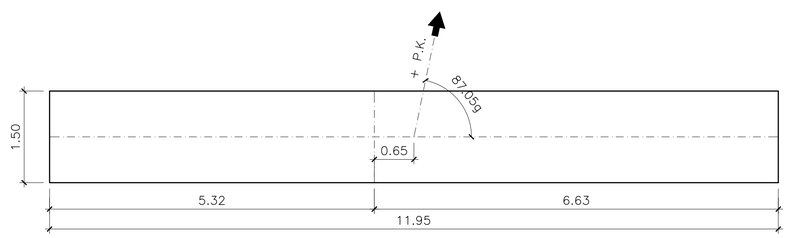
ALZADO LATERAL PILA

ESCALA 1:50



PLANTA PILA PARED (PC1)

ESCALA 1:50



SECCION A–A

ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

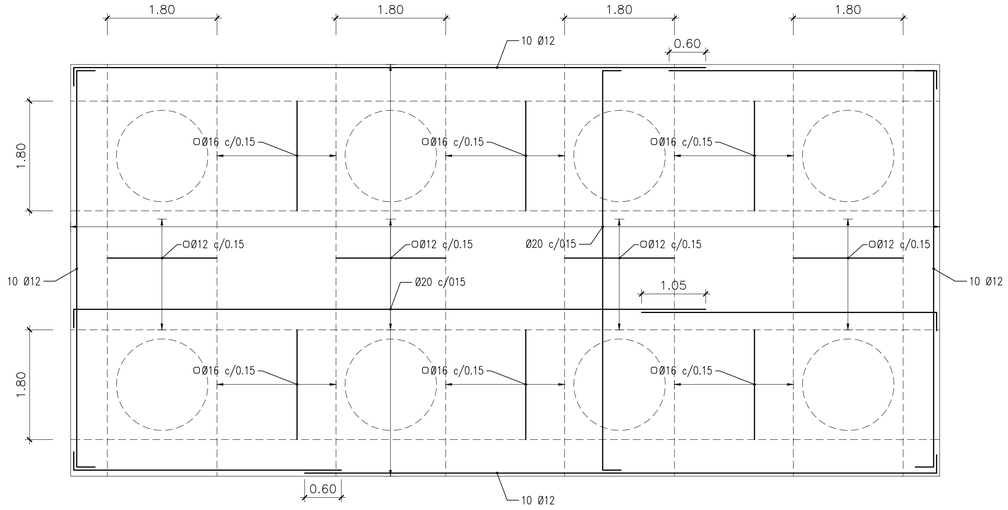
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 17 de 39

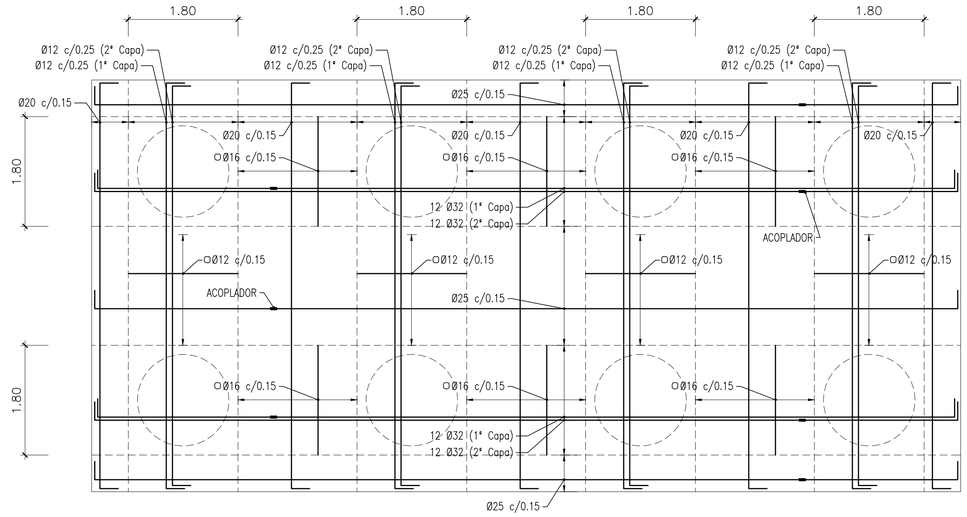
1:50
0 0.5 1.0 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILA, CIMENTACIÓN Y ALZADO (PILA P1)
FORMAS

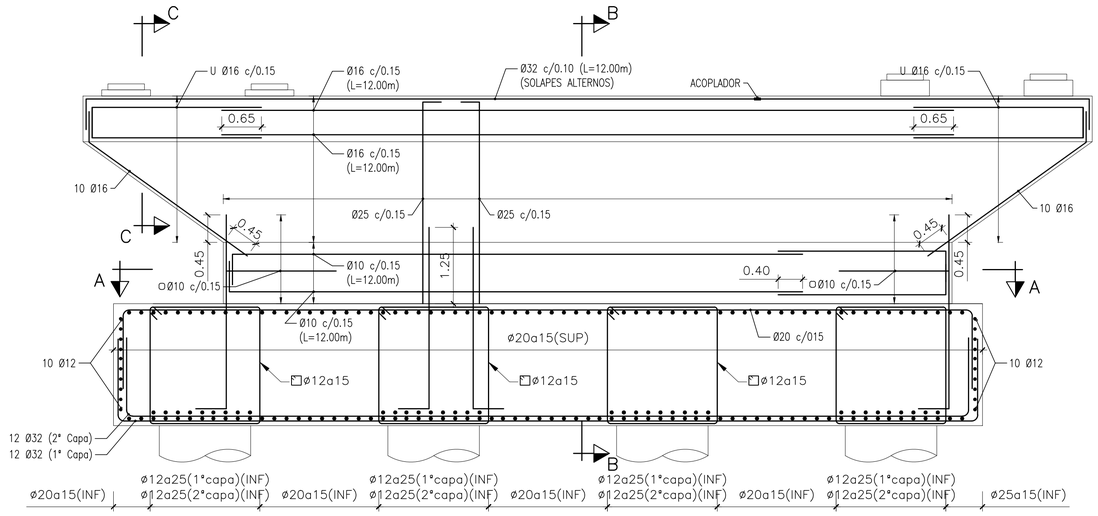
Abril
2021



PLANTA PILA 1
ARMADURA SUPERIOR
ESCALA 1:50

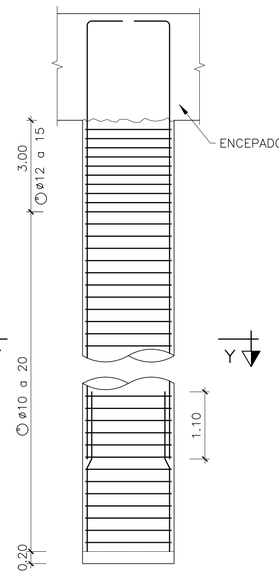


PLANTA PILA 1
ARMADURA INFERIOR
ESCALA 1:50



ALZADO FRONTAL PILA
ESCALA 1:50

SECCIÓN B–B
ESCALA 1:50



PILOTE
ESCALA 1:50

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

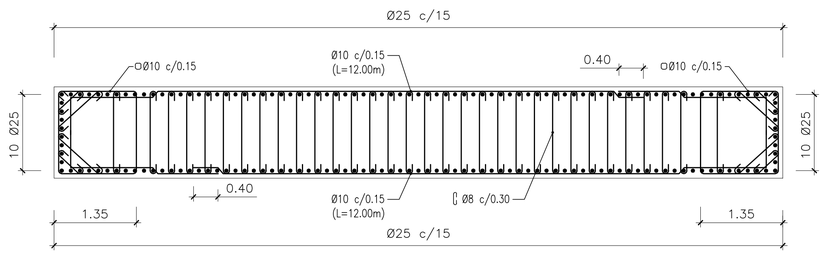
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

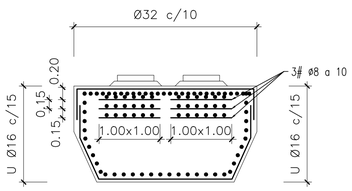
COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

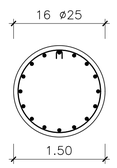
TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:50



SECCIÓN C–C
ESCALA 1:50



SECCIÓN Y–Y
ESCALA 1:50

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

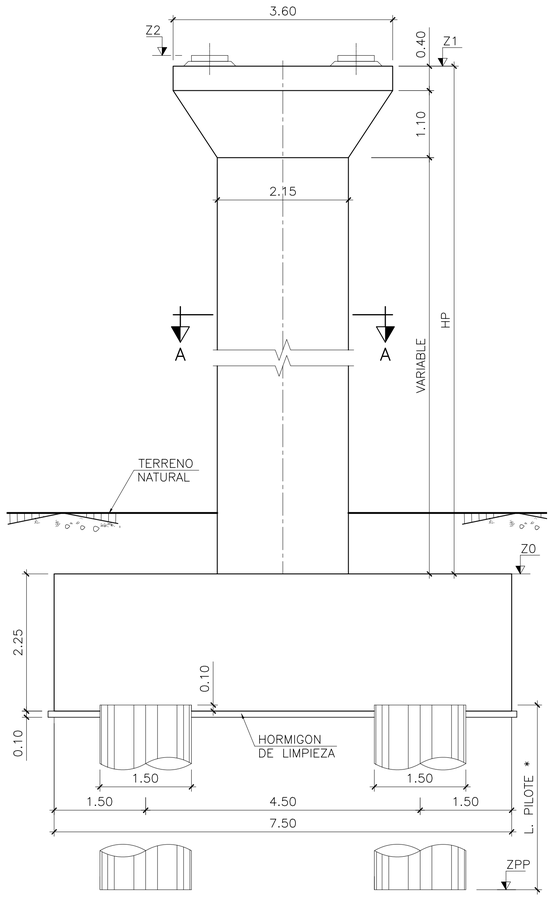
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 18 de 39

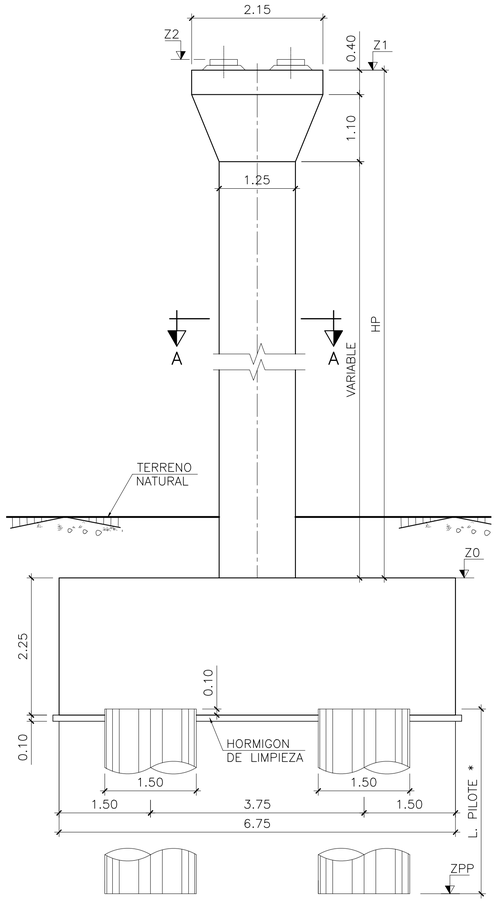
1:50
0 0.5 1.0 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILA, CIMENTACIÓN Y ALZADO (PILA P1)
ARMADURAS

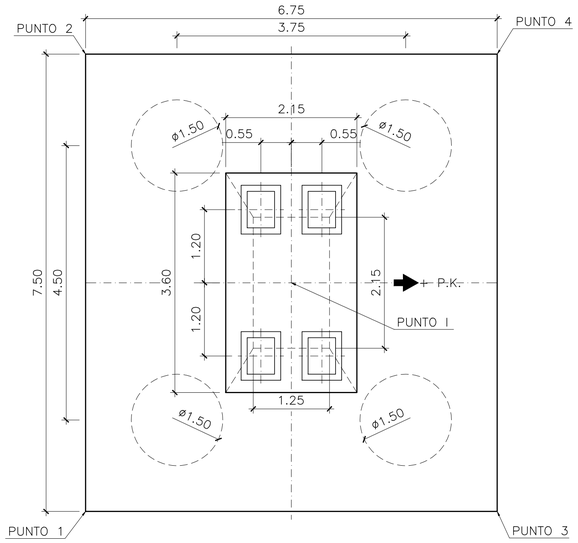
Abril
2021



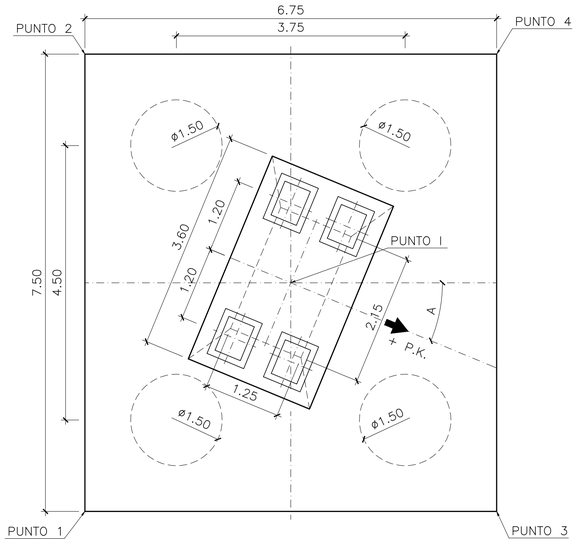
ALZADO FRONTAL PILA
ESCALA 1:50



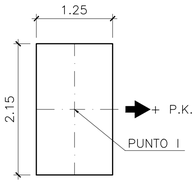
ALZADO LATERAL PILA
ESCALA 1:50



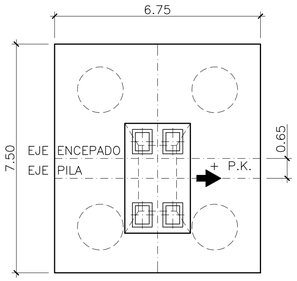
PLANTA PILA TIPO
ESCALA 1:50



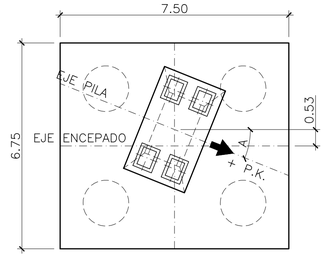
PLANTA PILA CON ENCEPADO ROTADO
ESCALA 1:50



SECCION A–A
ESCALA 1:50



PLANTA PILA P02–D
ESCALA 1:100



PLANTA PILA P04–D
ESCALA 1:100

NOTA:

* SE CONFIRMARÁ QUE LOS PILOTES SE EMPOTRAN UN MÍNIMO DE "L EMP" EN LAS MARGAS AZULES (COTA ABSOLUTA ESTIMADA VARIABLE ENTRE −17.00 Y −15.50)

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL−150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA−30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP−55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP−50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA−35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM−20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA−30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

DEFINICIÓN DE PILAS CALZADA DERECHA

PILA TIPO	PUNTO I						PUNTO 1		PUNTO 2		PUNTO 3		PUNTO 4		PILAS	PILOTES		
	X	Y	Z0	Z1	Z2	A	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	HP	ZPP	L. EMP	L. PILOTE
P02−D	235120.142	4137121.686	8.328	13.317	13.576	0.00g	235116.958	4137124.982	235124.456	4137125.171	235117.128	4137118.234	235124.626	4137118.423	4.989	−29.0	13.5	36.58
P03−D	235121.139	4137081.699	7.678	14.863	15.062	24.97g	235116.344	4137083.265	235123.200	4137086.304	235119.079	4137077.094	235125.935	4137080.133	7.186	−36.0	24.5	46.93
P04−D	235122.629	4137041.726	7.251	15.515	15.774	24.36g	235117.471	4137043.382	235123.537	4137046.342	235120.761	4137036.642	235126.827	4137039.603	8.264	−38.0	21.5	43.50
P05−D	235127.232	4137001.992	8.250	15.542	15.741	0.00g	235122.979	4137004.706	235130.377	4137005.937	235124.087	4136998.047	235131.485	4136999.279	7.292	−30.9	14.0	36.90
P06−D	235134.103	4136967.673	8.400	15.197	15.396	0.00g	235129.678	4136970.097	235136.978	4136971.819	235131.228	4136963.528	235138.527	4136965.249	6.797	−33.80	17.0	39.95
P07−D	235143.584	4136933.982	8.350	14.792	15.051	0.00g	235138.980	4136936.045	235146.119	4136938.344	235141.050	4136929.620	235148.188	4136931.919	6.442	−25.7	9.0	31.80
P08−D	235155.616	4136901.115	8.000	14.507	14.706	0.00g	235150.862	4136902.803	235157.794	4136905.666	235153.438	4136896.564	235160.370	4136899.427	6.507	−30.7	14.0	36.45
P09−D	235170.127	4136869.265	7.950	14.161	14.360	0.00g	235165.254	4136870.568	235171.935	4136873.975	235168.320	4136864.555	235175.001	4136867.962	6.211	−30.6	14.0	36.30
P10−D	235187.045	4136838.625	7.900	13.767	14.026	0.00g	235182.095	4136839.600	235188.534	4136843.445	235185.555	4136833.805	235191.995	4136837.650	5.867	−25.5	9.0	31.15
P11−D	235206.263	4136809.373	7.600	13.671	13.870	0.00g	235201.251	4136809.950	235207.362	4136814.297	235205.163	4136804.449	235211.275	4136808.797	6.071	−27.4	11.0	32.75
P12−D	235227.663	4136781.678	6.550	13.745	13.944	0.00g	235222.621	4136781.852	235228.365	4136786.674	235226.960	4136776.682	235232.705	4136781.503	7.195	−28.3	12.5	33.10
P13−D	235251.119	4136755.701	6.200	13.981	14.240	0.00g	235246.079	4136755.472	235251.420	4136760.737	235250.818	4136750.665	235256.159	4136755.930	7.781	−25.2	9.0	29.15
P14−D	235276.502	4136731.603	3.400	14.386	14.585	44.90g	235273.259	4136727.739	235272.319	4136734.424	235280.686	4136728.783	235279.746	4136735.467	10.986	−36.1	20.5	37.75
P15−D	235307.678	4136706.542	3.200	14.780	14.979	46.40g	235304.712	4136702.461	235303.308	4136709.063	235312.048	4136704.020	235310.644	4136710.623	11.580	−30.0	14.5	31.45
P16−D	235326.552	4136693.398	6.700	14.947	15.206	40.79g	235323.586	4136689.317	235322.182	4136695.919	235330.922	4136690.876	235329.518	4136697.478	8.247	−24.9	9.0	29.35
P17−D	235356.486	4136675.260	6.900	15.080	15.249	51.55g	235353.737	4136671.029	235351.990	4136677.549	235360.981	4136672.970	235359.234	4136679.490	8.180	−24.8	9.0	29.45

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA. Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613. www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

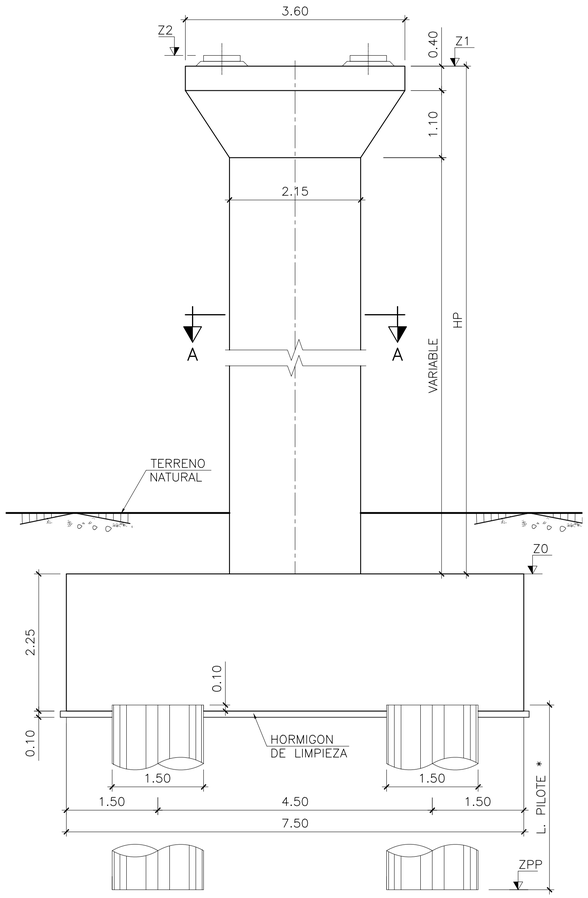
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 19 de 39

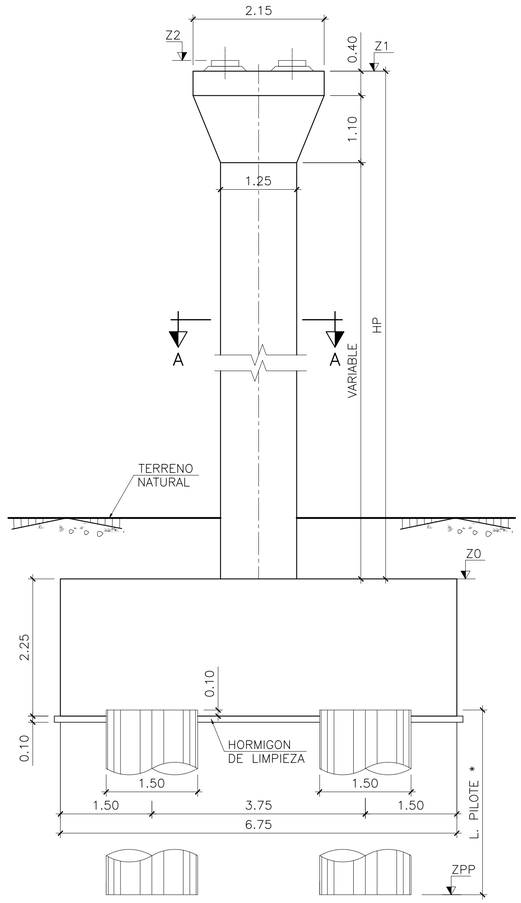
1:50 (0 0.5 1.0 1.5m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILAS,CIMENTACIÓN Y ALZADO CALZADA DERECHA
FORMAS

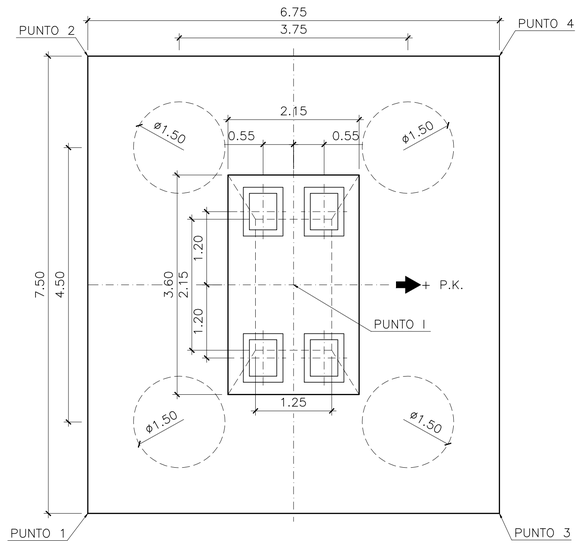
Abril 2021



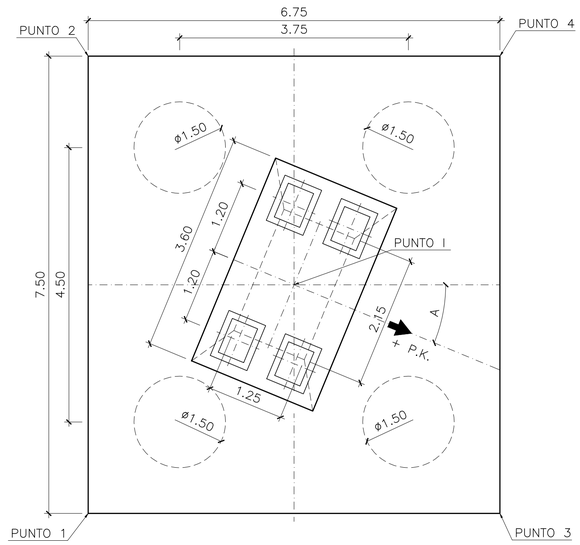
ALZADO FRONTAL PILA
ESCALA 1:50



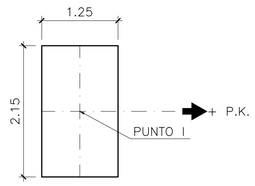
ALZADO LATERAL PILA
ESCALA 1:50



PLANTA PILA TIPO
ESCALA 1:50



PLANTA PILA CON ENCEPADO ROTADO
ESCALA 1:50



SECCION A–A
ESCALA 1:50

NOTA:

* SE CONFIRMARÁ QUE LOS PILOTES SE EMPOTRAN UN MÍNIMO DE "L EMP" EN LAS MARGAS AZULES (COTA ABSOLUTA ESTIMADA VARIABLE ENTRE –17.00 Y –15.500)

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

DEFINICIÓN DE PILAS CALZADA IZQUIERDA

PILA TIPO	PUNTO I						PUNTO 1		PUNTO 2		PUNTO 3		PUNTO 4		PILAS	PILOTES		
	X	Y	Z0	Z1	Z2	A	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	HP	ZPP	L. EMP	L. PILOTE
P02–I	235132.573	4137124.625	7.696	13.192	13.451	0.00g	235128.740	4137127.906	235136.237	4137128.093	235128.908	4137121.158	235136.406	4137121.345	5.496	–26.0	9.0	31.45
P03–I	235133.445	4137089.636	7.604	14.640	14.839	0.00g	235129.612	4137092.917	235137.110	4137093.104	235129.781	4137086.169	235137.278	4137086.356	7.035	–36.0	19.0	41.35
P04–I	235134.659	4137049.655	7.100	15.538	15.737	26.29g	235129.949	4137051.464	235135.963	4137054.528	235133.354	4137044.781	235139.368	4137047.846	8.438	–39.0	22.0	43.85
P05–I	235138.671	4137009.856	6.700	15.543	15.802	24.05g	235133.864	4137011.389	235139.690	4137014.798	235137.651	4137004.915	235143.477	4137008.324	8.843	–28.9	12.0	33.35
P06–I	235146.260	4136970.583	8.050	15.200	15.399	0.00g	235141.835	4136973.007	235149.135	4136974.729	235143.384	4136966.437	235150.684	4136968.159	7.150	–32.8	16.0	38.60
P07–I	235155.776	4136936.902	8.050	14.845	15.044	0.00g	235151.171	4136938.961	235158.308	4136941.265	235153.244	4136932.538	235160.382	4136934.842	6.795	–34.7	18.0	40.50
P08–I	235167.918	4136904.075	7.800	14.431	14.690	0.00g	235163.162	4136905.761	235170.093	4136908.627	235165.742	4136899.523	235172.673	4136902.389	6.631	–25.6	9.0	31.15
P09–I	235182.608	4136872.307	7.800	14.136	14.335	0.00g	235177.734	4136873.610	235184.415	4136877.017	235180.800	4136867.597	235187.482	4136871.004	6.336	–28.5	12.0	34.05
P10–I	235199.755	4136841.796	7.800	13.801	14.000	0.00g	235194.793	4136842.705	235201.181	4136846.635	235198.330	4136836.956	235204.718	4136840.886	6.001	–28.4	12.0	33.95
P11–I	235219.254	4136812.730	7.400	13.613	13.872	0.00g	235214.234	4136813.233	235220.281	4136817.670	235218.227	4136807.791	235224.274	4136812.227	6.213	–25.3	9.0	30.45
P12–I	235240.982	4136785.291	6.600	13.787	13.986	0.00g	235235.938	4136785.388	235241.608	4136790.298	235240.357	4136780.285	235246.027	4136785.195	7.187	–34.2	18.0	38.55
P13–I	235264.805	4136759.650	6.250	14.115	14.314	0.00g	235259.769	4136759.355	235265.041	4136764.690	235264.570	4136754.611	235269.842	4136759.945	7.865	–31.1	15.0	35.10
P14–I	235290.575	4136735.966	3.250	14.410	14.669	53.40g	235286.391	4136738.786	235293.818	4136739.830	235287.331	4136732.102	235294.758	4136733.146	11.160	–33.0	17.0	34.00
P15–I	235322.205	4136711.481	2.250	14.906	15.075	52.75g	235317.836	4136714.003	235325.172	4136715.562	235319.239	4136707.401	235326.575	4136708.960	12.656	–31.9	16.0	31.90
P16–I	235341.349	4136698.732	5.400	15.085	15.284	49.36g	235336.979	4136701.254	235344.315	4136702.813	235338.382	4136694.652	235345.718	4136696.211	9.685	–24.8	9.0	27.95
P17–I	235376.129	4136678.976	7.000	14.907	15.076	46.75g	235371.633	4136681.265	235378.878	4136683.206	235373.380	4136674.745	235380.625	4136676.686	7.907	–24.5	9.0	29.25

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA. Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com

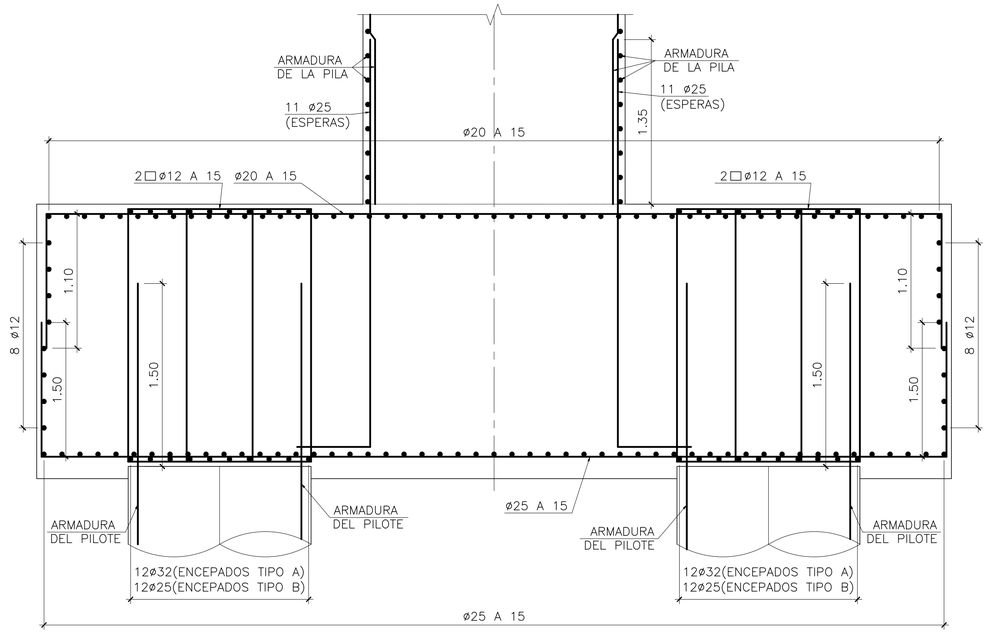
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.1 Hoja 20 de 39

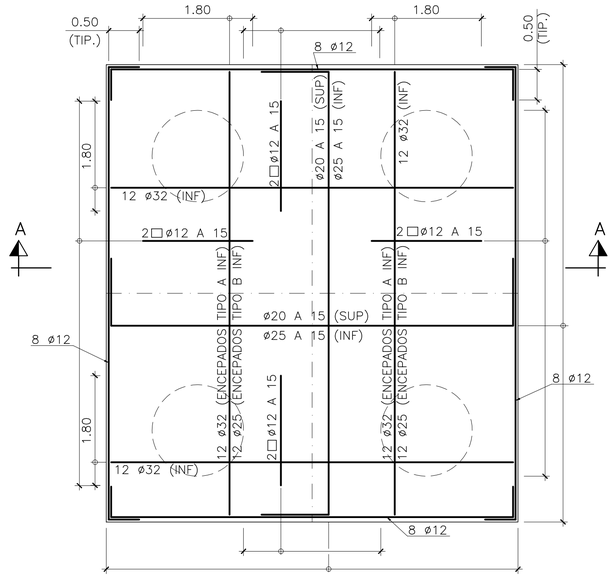
1:50 (0 0.5 1.0 1.5m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILAS,CIMENTACIÓN Y ALZADO CALZADA IZQUIERDA
FORMAS

Abril 2021



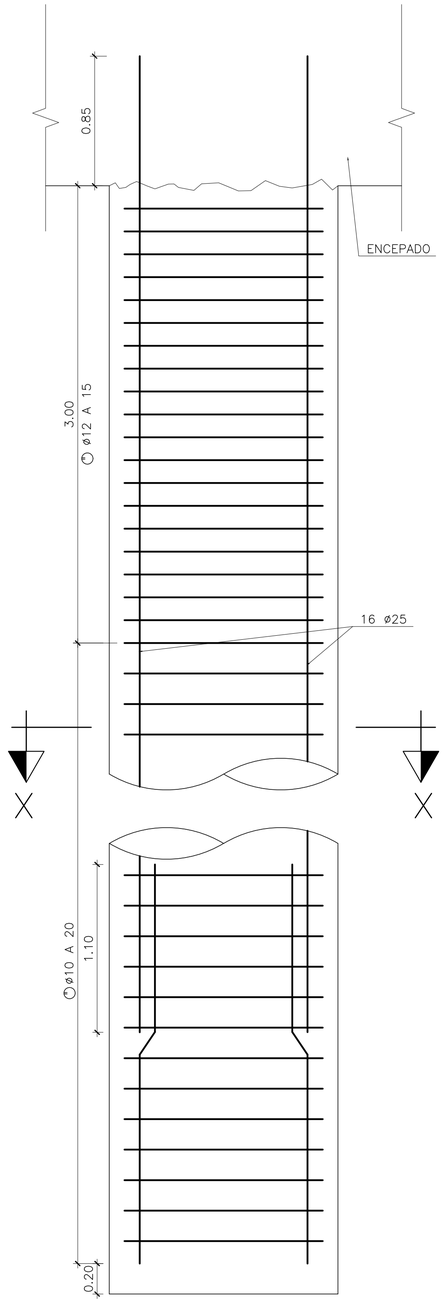
SECCION A–A. ARMADURAS ENCEPADO
ESCALA 1:25



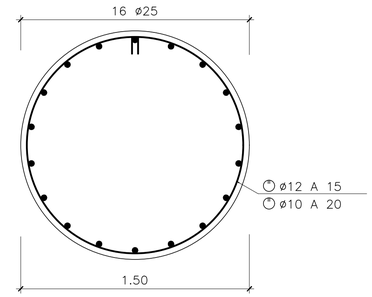
PLANTA ENCEPADO. ARMADURAS
ESCALA 1:50

ENCEPADOS TIPO A:
P3I, P4I, P5I, P6I, P7I, P9I, P12I, P13I, P14I, P2D, P3D, P4D, P5D, P6D, P12D,P14D

ENCEPADOS TIPO B:
P2I, P8I, P10I, P11I, P15I, P16I, P17I, P7D, P8D, P9D, P10D, P11D, P13D, P15D, P16D, P17D



ALZADO PILOTE. ARMADURAS
ESCALA 1:20



SECCION X–X. ARMADURAS PILOTE
ESCALA 1:20

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

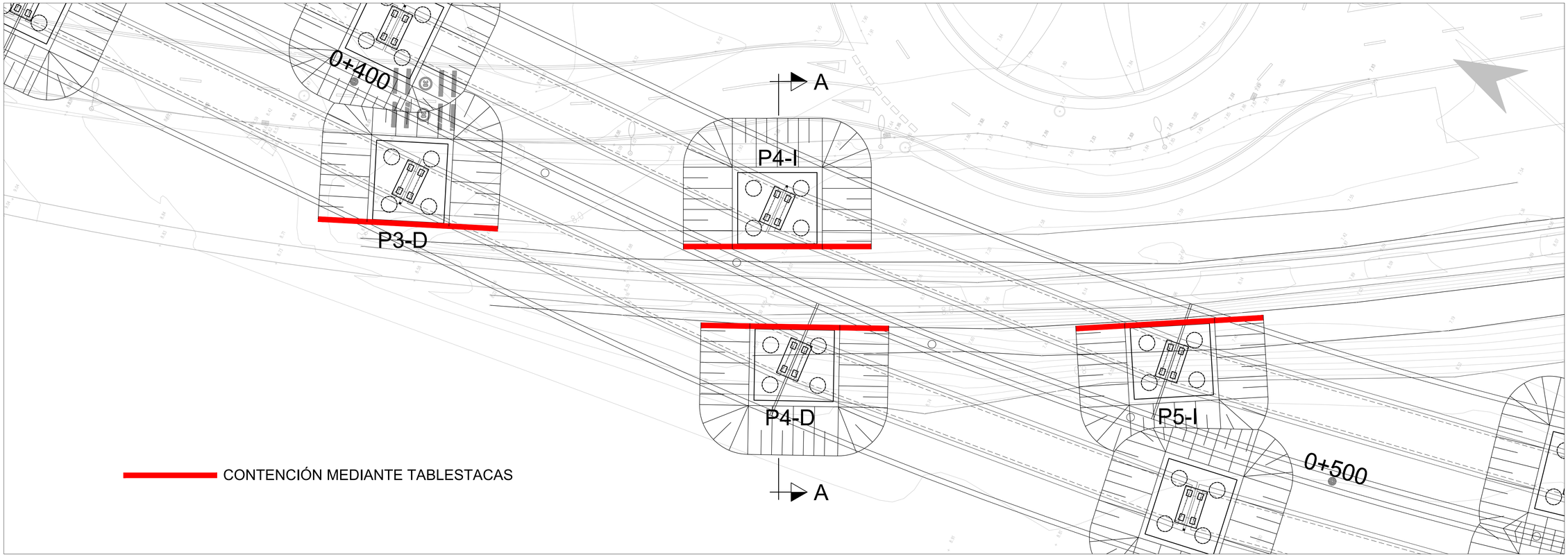
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 21 de 39

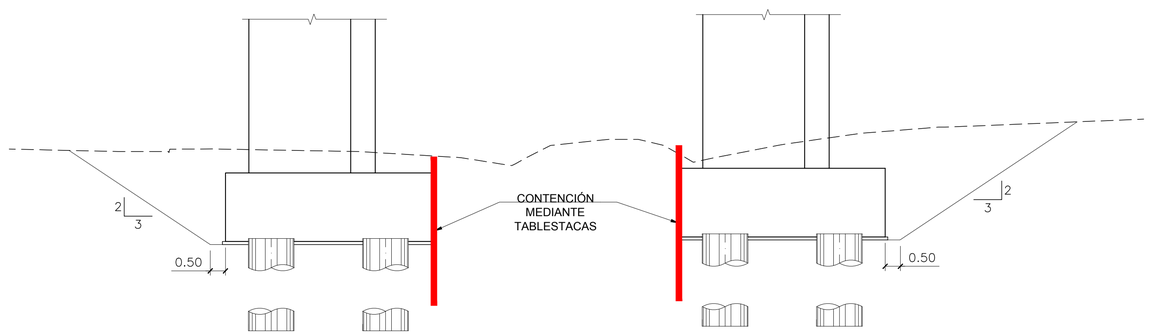
VARIAS

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
CIMENTACIÓN PILAS
ARMADURAS

Abril 2021



PLANTA
ESCALA 1:200



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:100

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

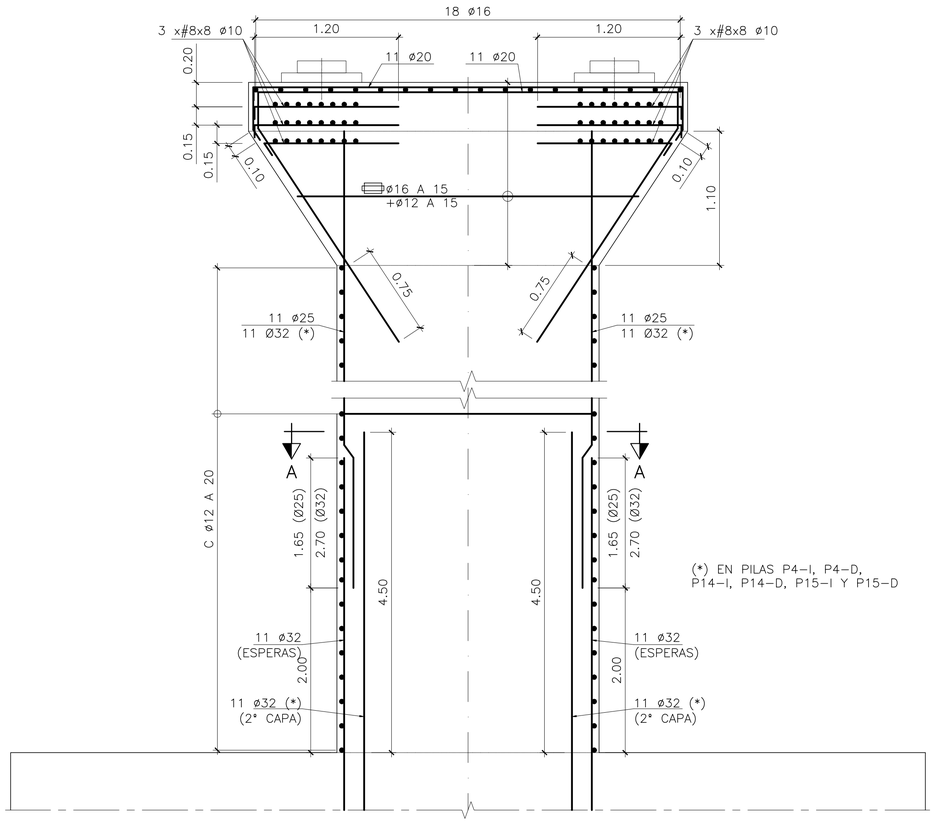
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 22 de 39

1:200
0 2 4 6m
1:100
0 1 2 3m

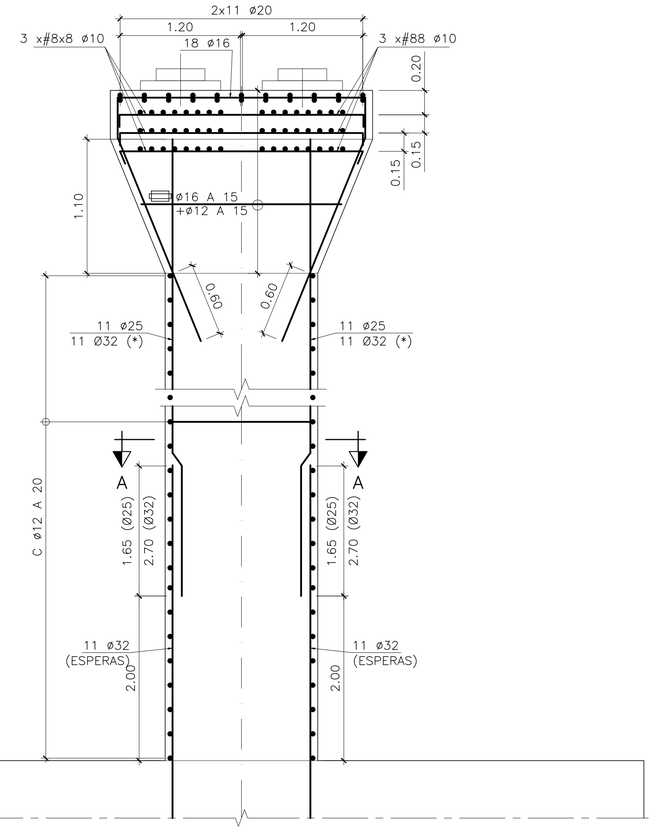
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
CIMENTACIÓN PILAS ENCEPADOS ROTADOS
JUNTO A FERROCARRIL

Abril
2021

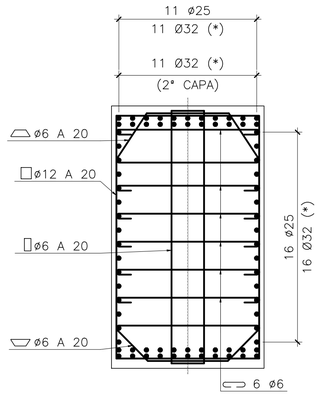


(*) EN PILAS P4-I, P4-D,
P14-I, P14-D, P15-I Y P15-D

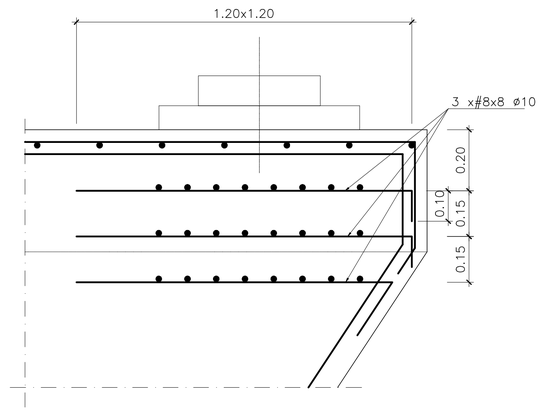
ALZADO FRONTAL ARMADURAS
ESCALA 1:25



ALZADO LATERAL ARMADURAS
ESCALA 1:25



SECCION A–A
ESCALA 1:25



DETALLA DE REFUERZOS BAJO APOYOS
ESCALA 1:10

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

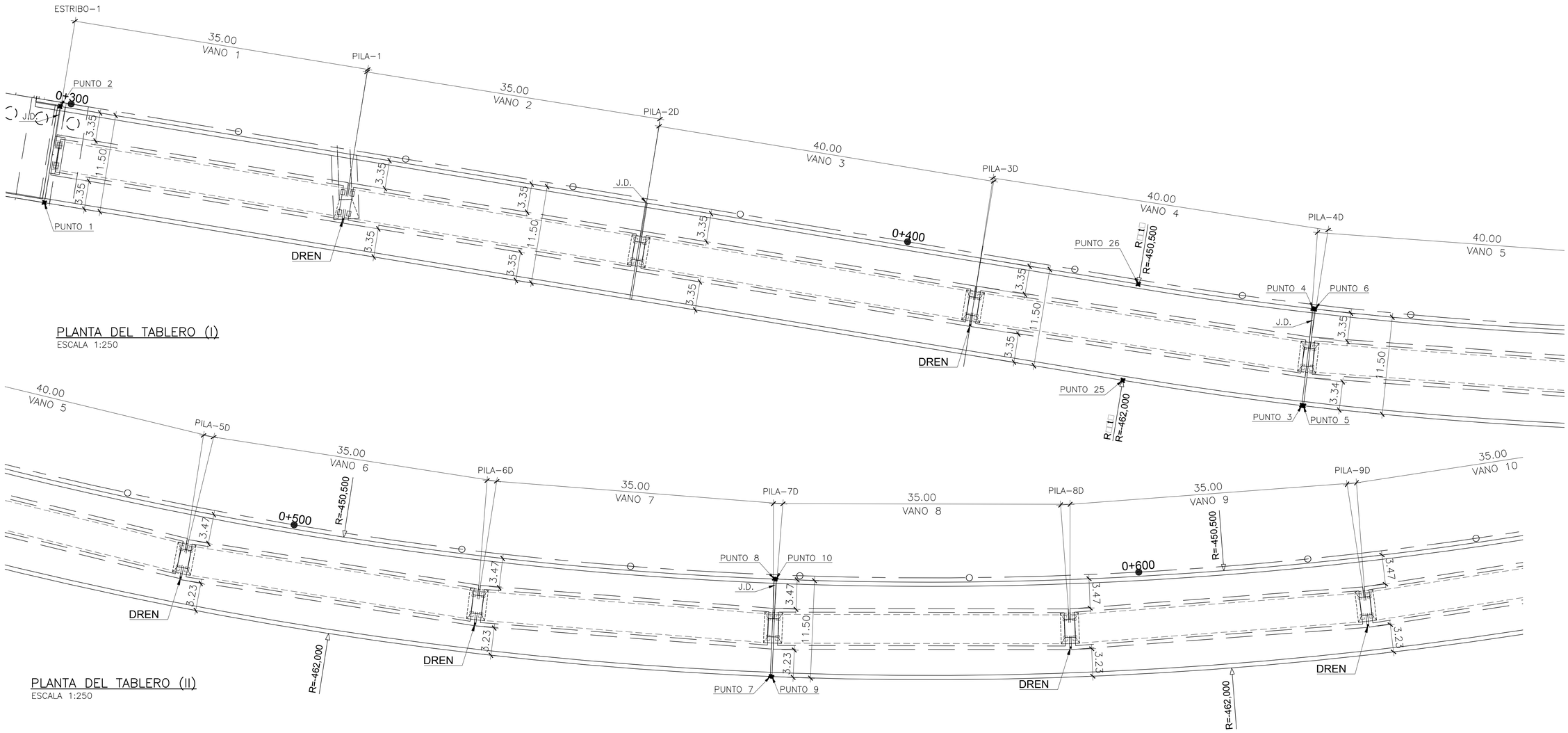
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 23 de 39

1:10
0 10 20 30cm
1:25
0 25 50 75cm

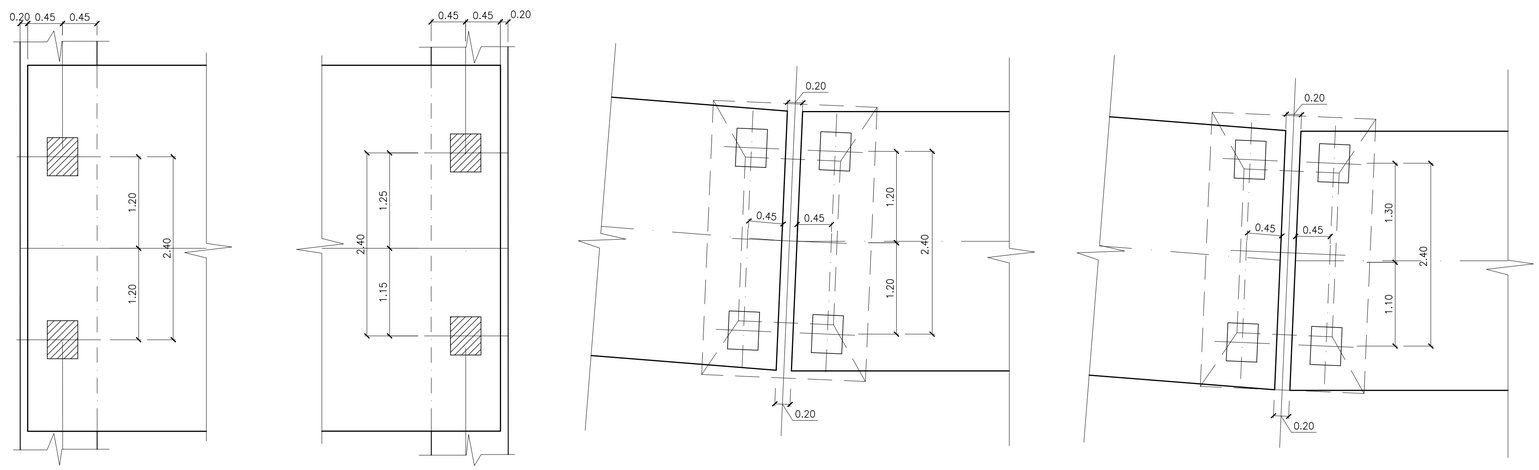
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PILAS ALZADO
ARMADURAS

Abril
2021



PLANTA DEL TABLERO (I)
ESCALA 1:250

PLANTA DEL TABLERO (II)
ESCALA 1:250



DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40

DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40

DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40

DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235112.646	4137191.620	12.00
PUNTO 2	235124.143	4137191.907	12.24
PUNTO 3	235116.897	4137041.417	18.11
PUNTO 4	235128.358	4137042.237	18.34
PUNTO 5	235116.911	4137041.217	18.11
PUNTO 6	235128.372	4137042.037	18.34
PUNTO 7	235138.081	4136932.314	17.36
PUNTO 8	235149.026	4136935.840	17.59
PUNTO 9	235138.142	4136932.124	17.35
PUNTO 10	235149.088	4136935.650	17.59
PUNTO 11	235182.057	4136835.763	16.33
PUNTO 12	235191.931	4136841.659	16.56
PUNTO 13	235182.159	4136835.592	16.33

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 14	235192.033	4136841.487	16.56
PUNTO 15	235246.954	4136751.735	16.54
PUNTO 16	235255.144	4136759.809	16.77
PUNTO 17	235247.095	4136751.593	16.55
PUNTO 18	235255.284	4136759.666	16.78
PUNTO 19	235323.321	4136688.640	17.51
PUNTO 20	235329.616	4136698.264	17.74
PUNTO 21	235323.488	4136688.531	17.51
PUNTO 22	235329.783	4136698.155	17.74
PUNTO 23	235374.240	4136659.514	17.25
PUNTO 24	235379.337	4136669.822	17.49
PUNTO 25	235115.861	4137062.726	17.84
PUNTO 26	235127.356	4137063.051	10.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

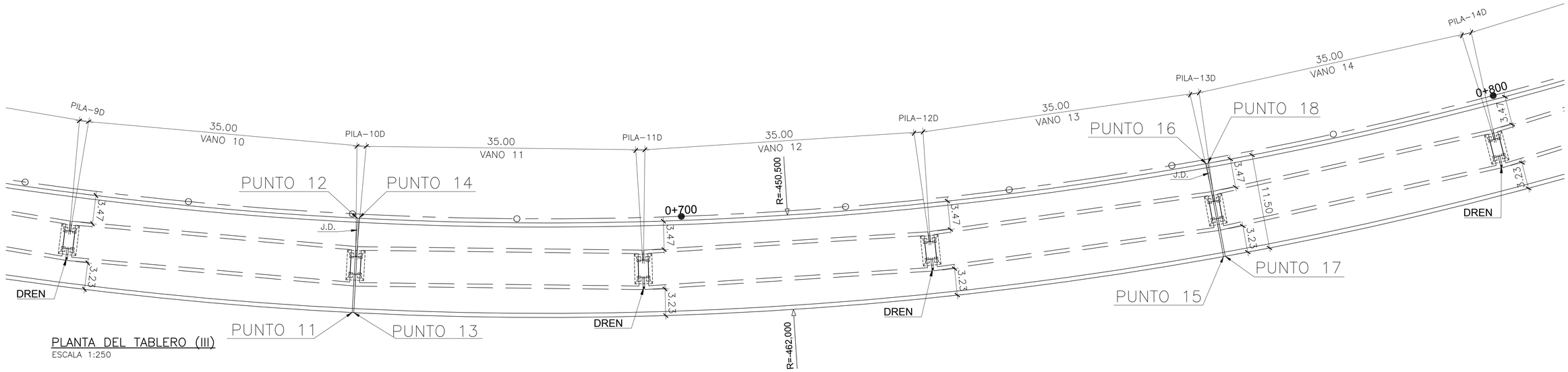
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 24 de 39

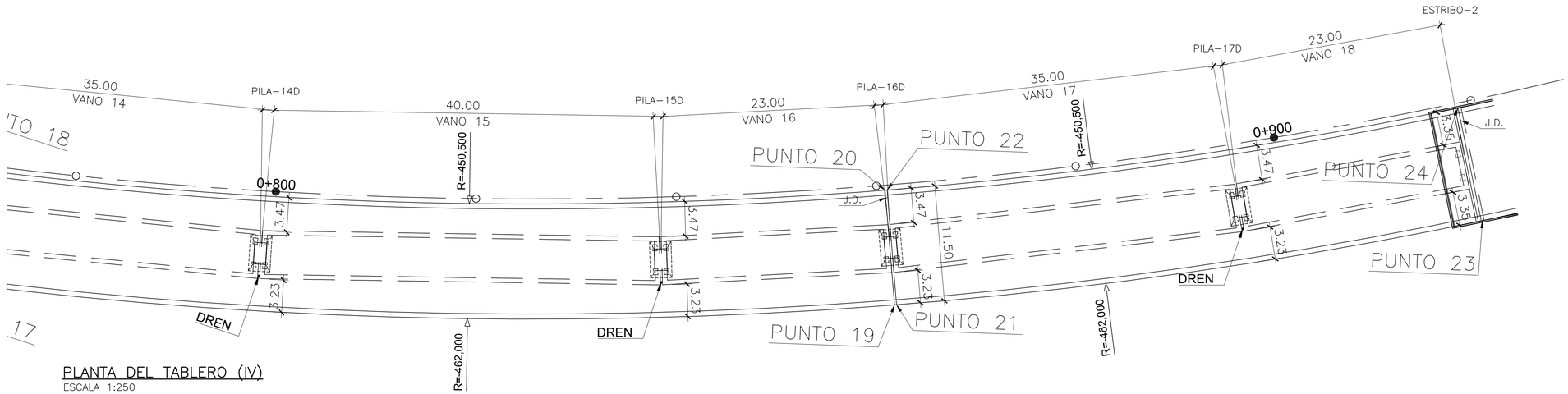
1:250 (0 2.5 5 7.5m)
1:40 (0 0.5 1.0 1.5m)

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA DERECHA
REPLANTEO

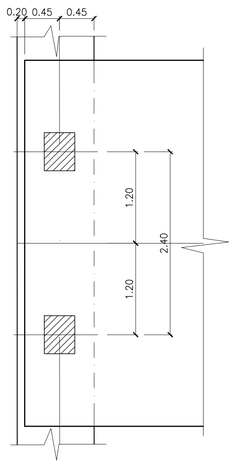
Abril
2021



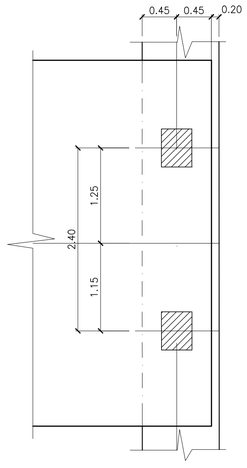
PLANTA DEL TABLERO (III)
ESCALA 1:250



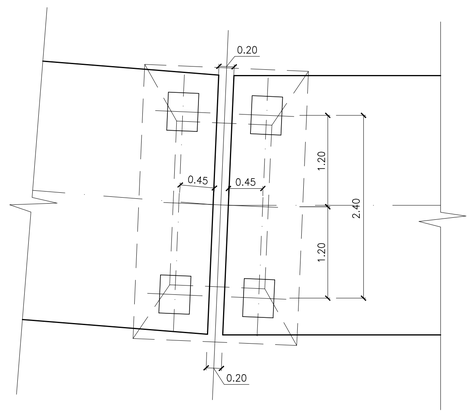
PLANTA DEL TABLERO (IV)
ESCALA 1:250



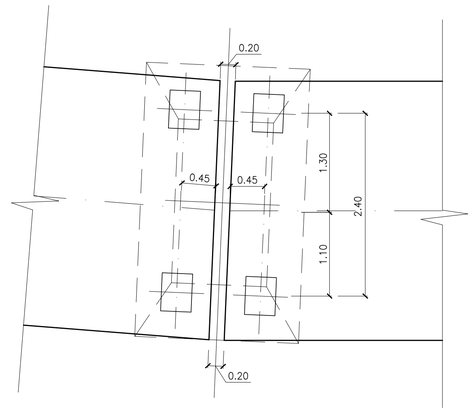
DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40



DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40



DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40



DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235112.646	4137191.620	12.00
PUNTO 2	235124.143	4137191.907	12.24
PUNTO 3	235116.897	4137041.417	18.11
PUNTO 4	235128.358	4137042.237	18.34
PUNTO 5	235116.911	4137041.217	18.11
PUNTO 6	235128.372	4137042.037	18.34
PUNTO 7	235138.081	4136932.314	17.36
PUNTO 8	235149.026	4136935.840	17.59
PUNTO 9	235138.142	4136932.124	17.35
PUNTO 10	235149.088	4136935.650	17.59
PUNTO 11	235182.057	4136835.763	16.33
PUNTO 12	235191.931	4136841.659	16.56
PUNTO 13	235182.159	4136835.592	16.33

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 14	235192.033	4136841.487	16.56
PUNTO 15	235246.954	4136751.735	16.54
PUNTO 16	235255.144	4136759.809	16.77
PUNTO 17	235247.095	4136751.593	16.55
PUNTO 18	235255.284	4136759.666	16.78
PUNTO 19	235323.321	4136688.640	17.51
PUNTO 20	235329.616	4136698.264	17.74
PUNTO 21	235323.488	4136688.531	17.51
PUNTO 22	235329.783	4136698.155	17.74
PUNTO 23	235374.240	4136659.514	17.25
PUNTO 24	235379.337	4136669.822	17.49
PUNTO 25	235115.861	4137062.726	17.84
PUNTO 26	235127.356	4137063.051	10.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

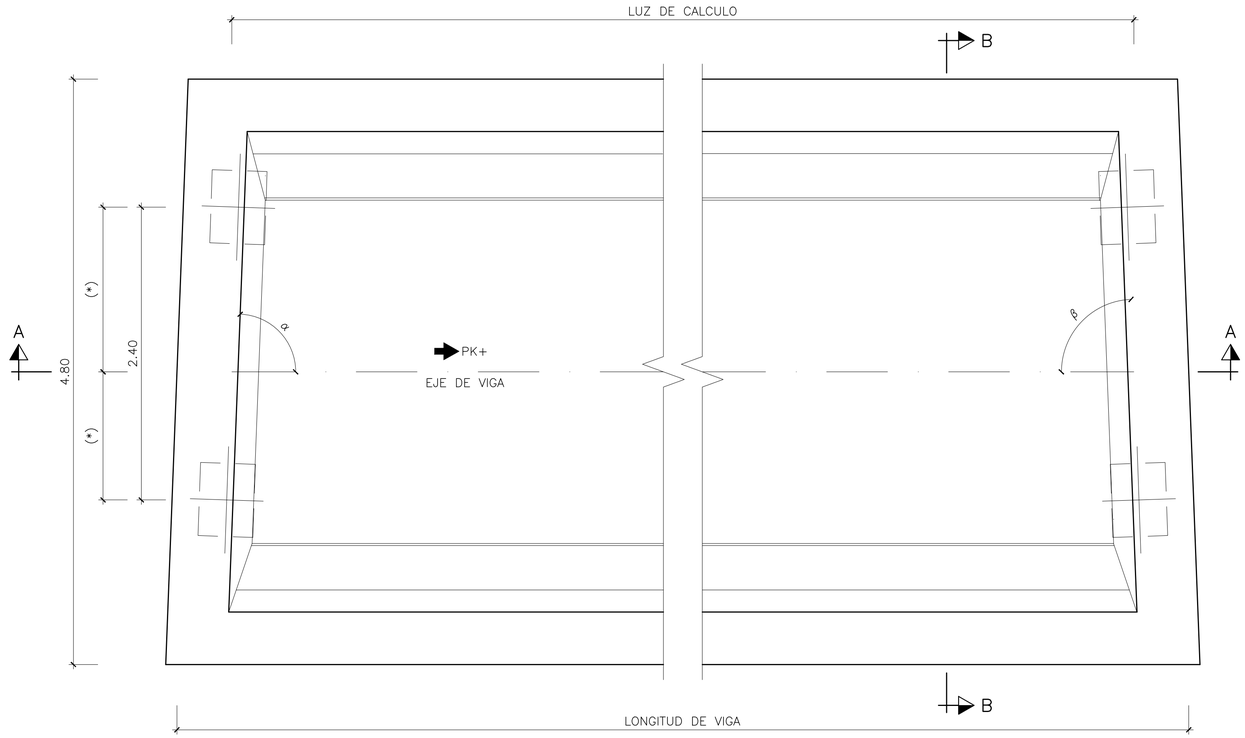
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 25 de 39

1:250 (0 2.5 5 7.5m)
1:40 (0 0.5 1.0 1.5m)

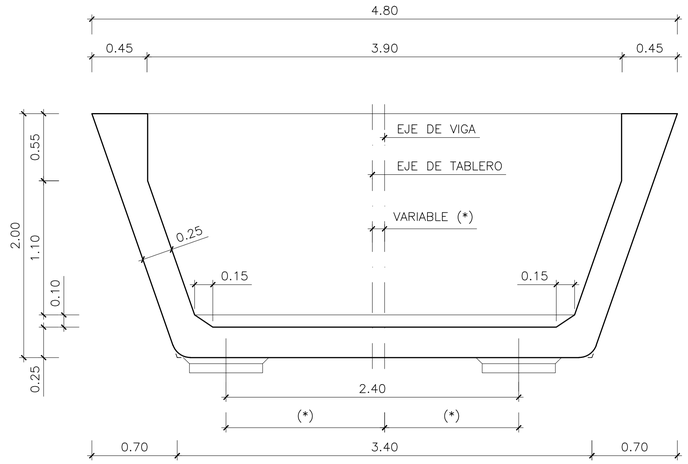
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA DERECHA
REPLANTEO

Abril
2021

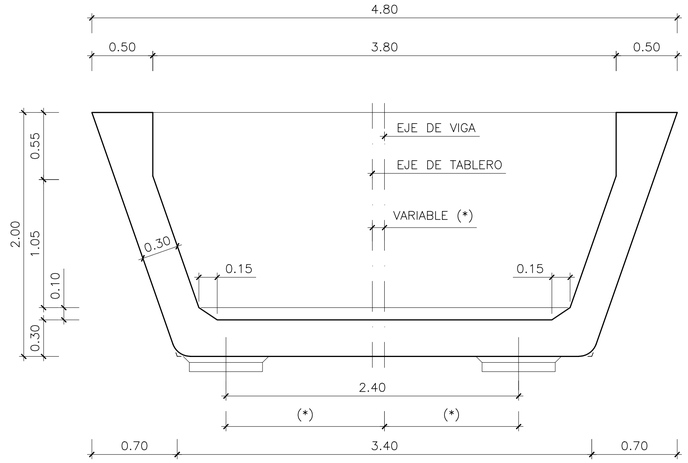


PLANTA VIGA TIPO
ESCALA 1:25

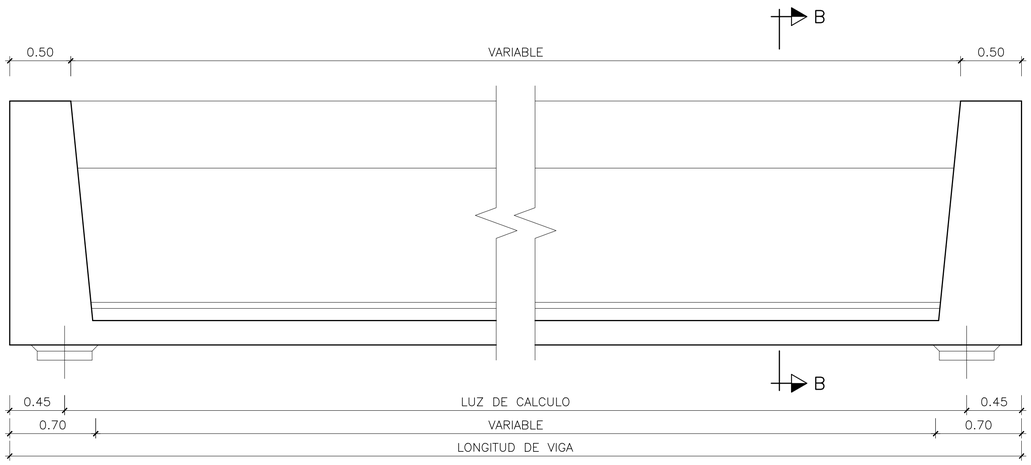
NOTA:
(*) VARIABLE SEGÚN VANOS.
VER EN PLANO DE REPLANTEO DE TABLERO.



SECCION B–B. VIGAS 23m Y 35m
ESCALA 1:25



SECCION B–B. VIGAS 40m
ESCALA 1:25



SECCION A–A
ESCALA 1:25

DEFINICIÓN DE VIGAS				
	L. CALCULO EJE (m)	L. VIGA EJE (m)	ANGULO α	ANGULO β
VANO–1	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–2	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–3	38.90	39.90	90.00°	90.00°
VANO–4	38.90	39.90	90.00°	88.04°
VANO–5	38.90	39.90	87.49	87.15°
VANO–6	33.90	34.90	88.32°	87.86°
VANO–7	33.90	34.90	87.55°	87.87°
VANO–8	33.90	34.90	87.75°	87.67°
VANO–9	33.90	34.90	87.94°	87.47°
VANO–10	33.90	34.90	88.12°	88.06°
VANO–11	33.90	34.90	87.54°	87.88°
VANO–12	33.90	34.90	87.73°	87.69°
VANO–13	33.90	34.90	87.93°	87.49°
VANO–14	33.90	34.90	88.10°	88.08°
VANO–15	38.90	39.90	87.21°	87.45°
VANO–16	21.90	22.90	88.61°	88.33°
VANO–17	33.90	34.90	88.03°	87.39°
VANO–18	21.90	22.90	88.91°	88.03°

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

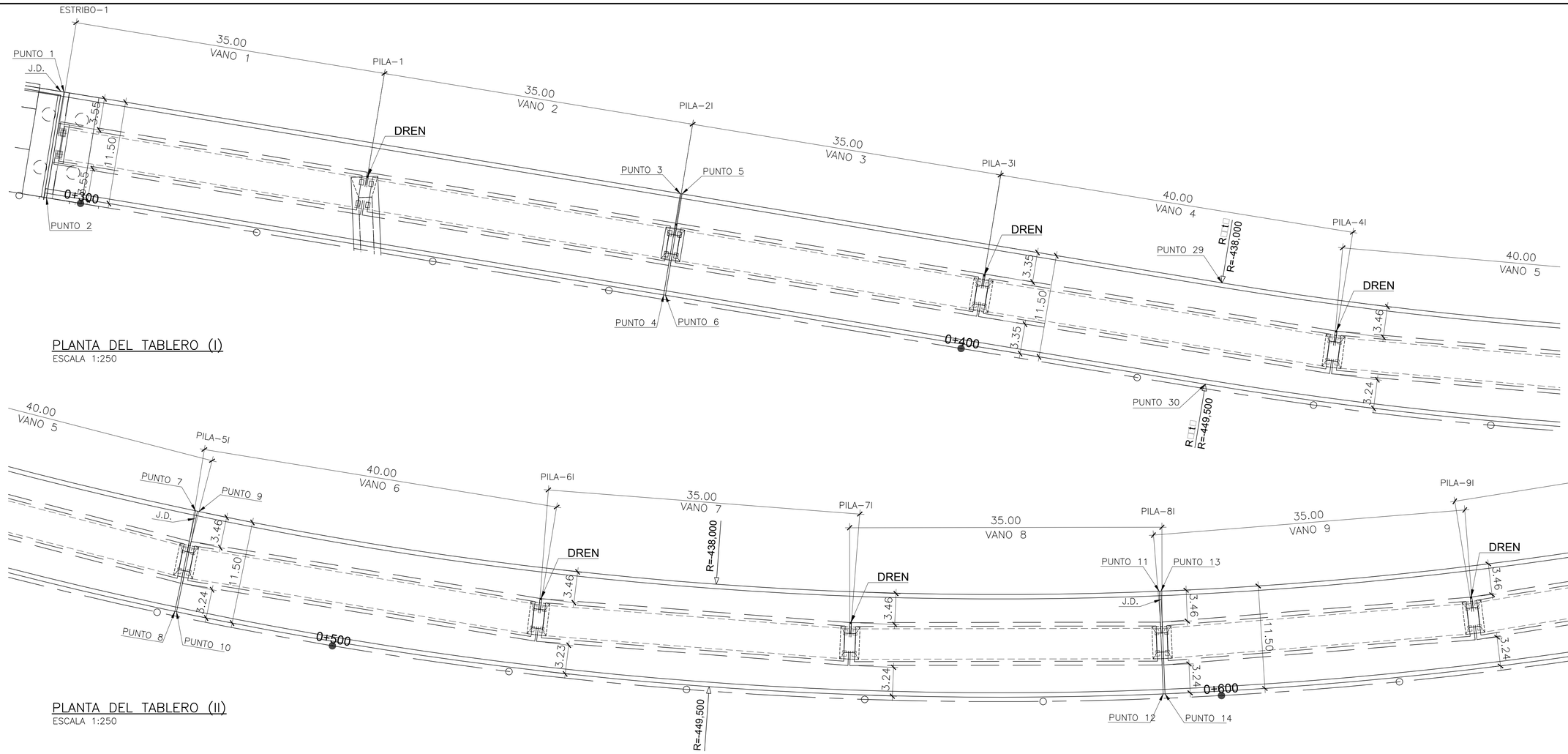
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 26 de 39

1:25
0 25 50 75cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

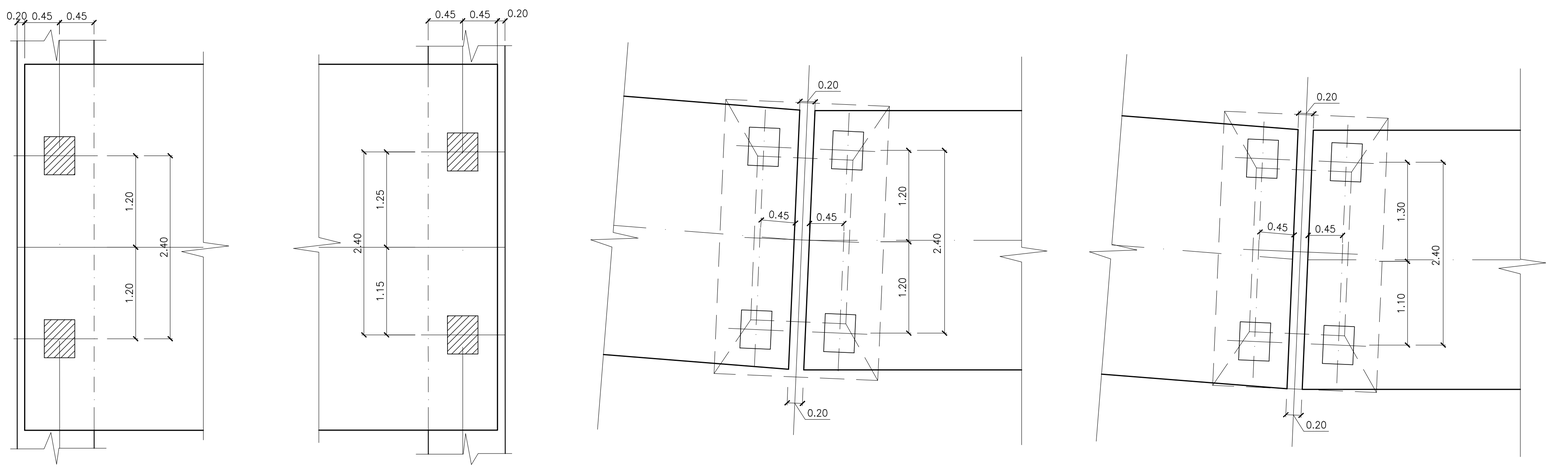
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS CALZADA DERECHA
FORMAS

Abril
2021



PLANTA DEL TABLERO (I)
ESCALA 1:250

PLANTA DEL TABLERO (II)
ESCALA 1:250



DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40

DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40

DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40

DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235136.573	4137194.847	11.87
PUNTO 2	235124.577	4137194.548	12.10
PUNTO 3	235138.319	4137124.869	15.81
PUNTO 4	235126.826	4137124.578	16.04
PUNTO 5	235138.324	4137124.665	15.82
PUNTO 6	235126.831	4137124.378	16.05
PUNTO 7	235144.334	4137010.805	18.10
PUNTO 8	235132.967	4137009.103	18.34
PUNTO 9	235144.364	4137010.608	18.10
PUNTO 10	235132.991	4137008.904	18.33
PUNTO 11	235173.186	4136906.358	16.99
PUNTO 12	235162.556	4136901.969	17.22
PUNTO 13	235173.262	4136906.174	16.99
PUNTO 14	235162.633	4136901.785	17.22
PUNTO 15	235223.828	4136816.200	16.16

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 16	235214.544	4136809.413	16.40
PUNTO 17	235223.946	4136816.038	16.16
PUNTO 18	235214.665	4136809.248	16.40
PUNTO 19	235294.196	4136740.427	16.97
PUNTO 20	235286.794	4136731.626	17.21
PUNTO 21	235294.348	4136740.298	16.97
PUNTO 22	235286.947	4136731.496	17.20
PUNTO 23	235344.344	4136703.634	17.58
PUNTO 24	235338.178	4136693.927	17.81
PUNTO 25	235344.513	4136703.528	17.58
PUNTO 26	235338.347	4136693.820	17.81
PUNTO 27	235399.185	4136674.474	16.91
PUNTO 28	235394.450	4136663.849	17.14
PUNTO 29	235139.852	4137063.364	17.83
PUNTO 30	235128.356	4137063.077	18.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

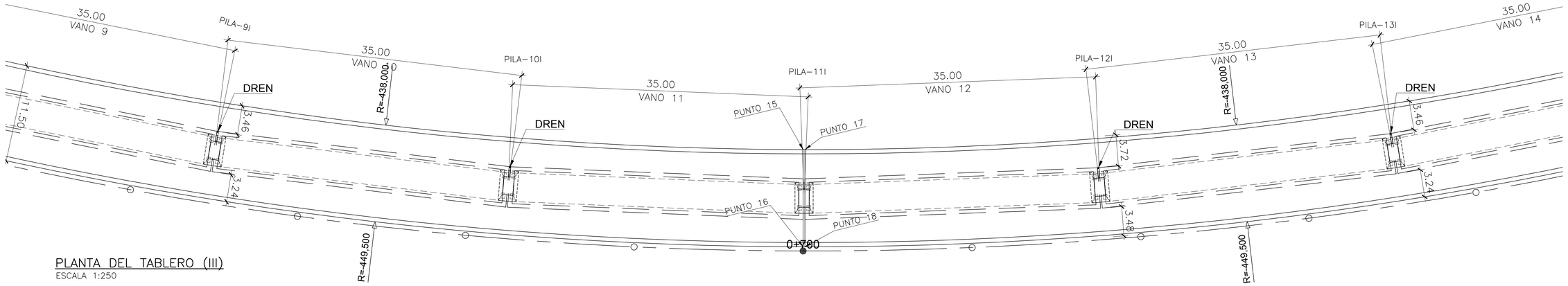
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 27 de 39

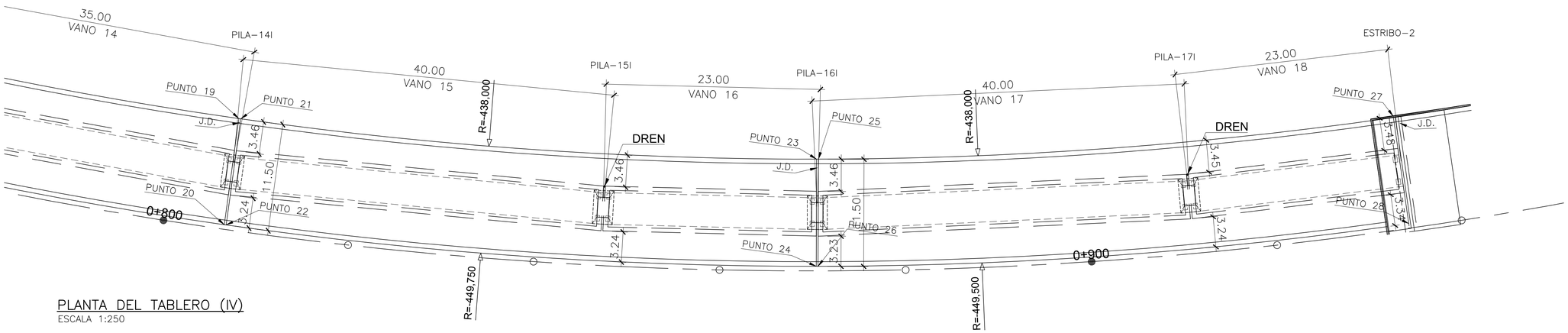
1:250
0 2.5 5.0 7.5m
1:40
0 0.5 1.0 1.5m

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA IZQUIERDA
REPLANTEO

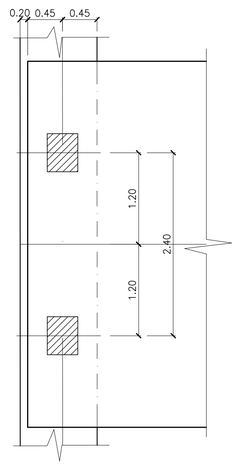
Abril
2021



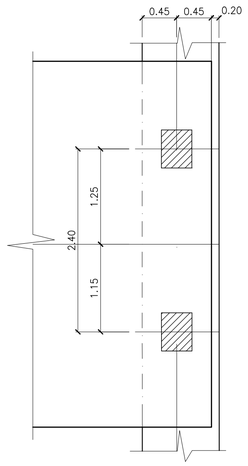
PLANTA DEL TABLERO (III)
ESCALA 1:250



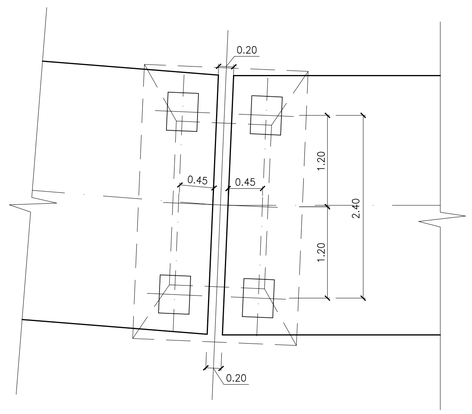
PLANTA DEL TABLERO (IV)
ESCALA 1:250



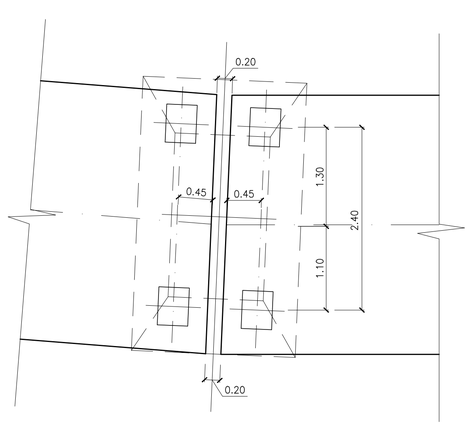
DETALLE DE ESTRIBO 1
ESCALA 1:40



DETALLE DE ESTRIBO 2
ESCALA 1:40



DETALLE PILA 1, 2 Y 3
ESCALA 1:40



DETALLE RESTO DE PILAS
ESCALA 1:40

CUADRO DE COORDENADAS			
PUNTO	X	Y	Z
PUNTO 1	235136.573	4137194.847	11.87
PUNTO 2	235124.577	4137194.548	12.10
PUNTO 3	235138.319	4137124.869	15.81
PUNTO 4	235126.826	4137124.578	16.04
PUNTO 5	235138.324	4137124.665	15.82
PUNTO 6	235126.831	4137124.378	16.05
PUNTO 7	235144.334	4137010.805	18.10
PUNTO 8	235132.967	4137009.103	18.34
PUNTO 9	235144.364	4137010.608	18.10
PUNTO 10	235132.991	4137008.904	18.33
PUNTO 11	235173.186	4136906.358	16.99
PUNTO 12	235162.556	4136901.969	17.22
PUNTO 13	235173.262	4136906.174	16.99
PUNTO 14	235162.633	4136901.785	17.22
PUNTO 15	235223.828	4136816.200	16.16
PUNTO 16	235214.544	4136809.413	16.40
PUNTO 17	235223.946	4136816.038	16.16
PUNTO 18	235214.665	4136809.248	16.40
PUNTO 19	235294.196	4136740.427	16.97
PUNTO 20	235286.794	4136731.626	17.21
PUNTO 21	235294.348	4136740.298	16.97
PUNTO 22	235286.947	4136731.496	17.20
PUNTO 23	235344.344	4136703.634	17.58
PUNTO 24	235338.178	4136693.927	17.81
PUNTO 25	235344.513	4136703.528	17.58
PUNTO 26	235338.347	4136693.820	17.81
PUNTO 27	235399.185	4136674.474	16.91
PUNTO 28	235394.450	4136663.849	17.14
PUNTO 29	235139.852	4137063.364	17.83
PUNTO 30	235128.356	4137063.077	18.07

NOTA:
- LOS PUNTOS DE REPLANTEO SE SITÚAN EN LAS ESQUINAS DEL TABLERO.
- LA COTA Z ESTÁ REFERIDA A LA PARTE SUPERIOR DEL TABLERO.

J.D.: JUNTA DE DILATACIÓN

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

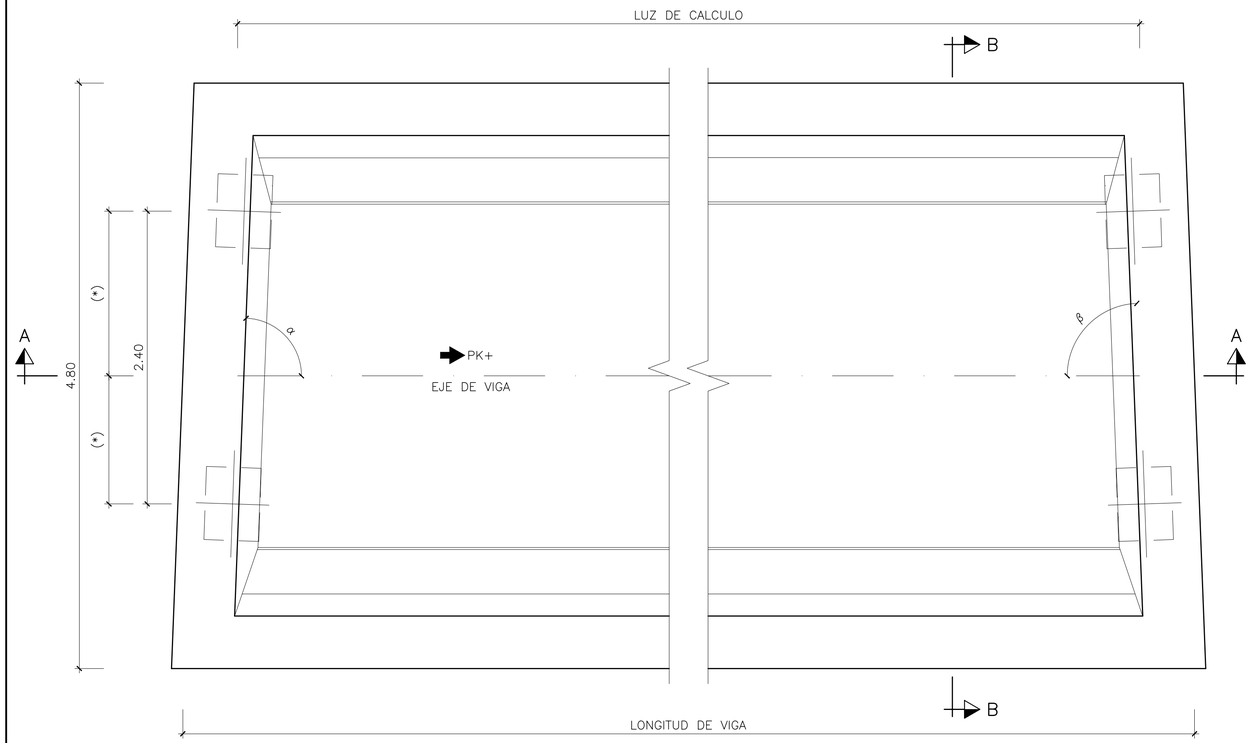
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 28 de 39

1:250 (0 2.5 5.0 7.5m)
1:40 (0 0.5 1.0 1.5m)

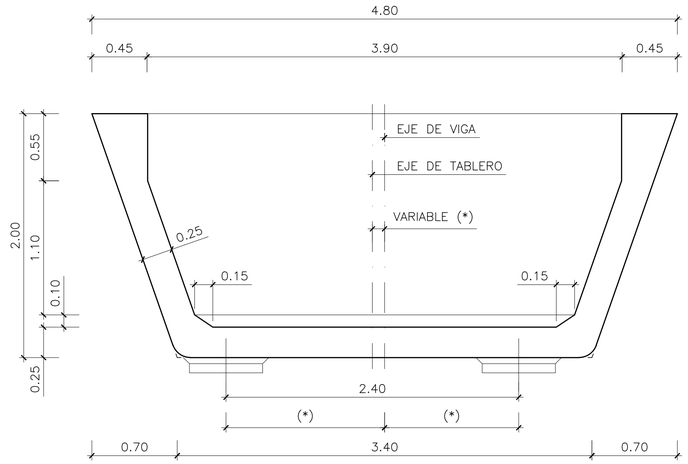
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
TABLERO CALZADA IZ UIERDA
REPLANTEO

Abril
2021

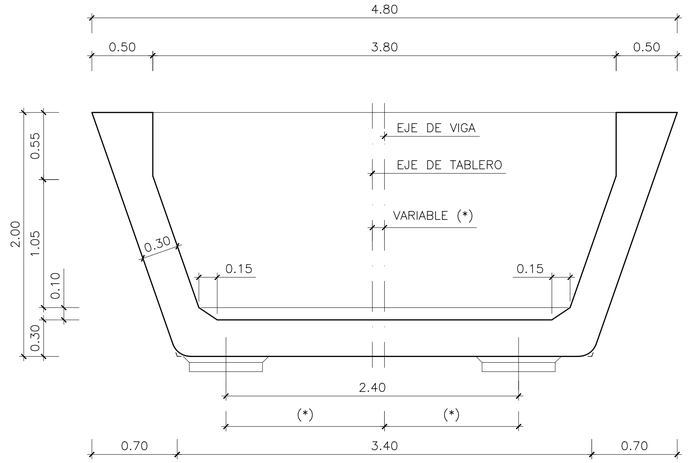


PLANTA VIGA TIPO
ESCALA 1:25

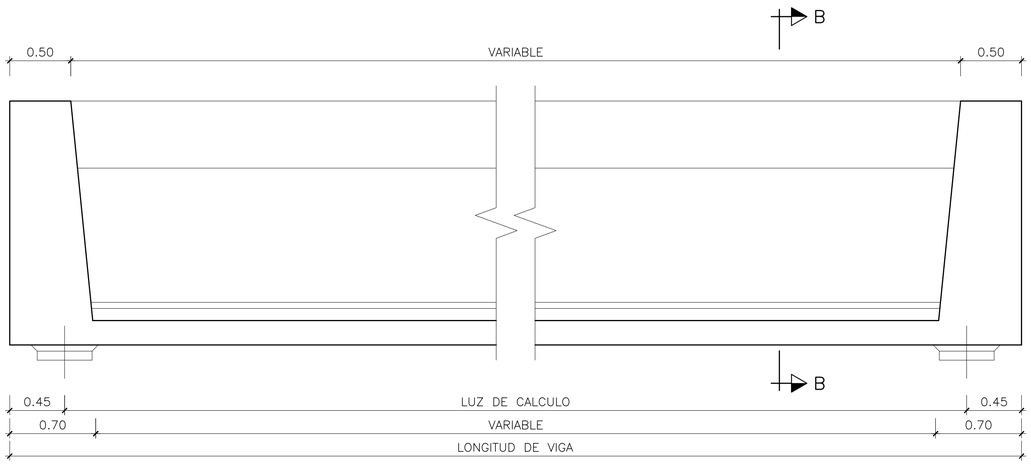
NOTA:
(*) VARIABLE SEGÚN VANOS.
VER EN PLANO DE REPLANTEO DE TABLERO.



SECCION B–B. VIGAS 23m Y 35m
ESCALA 1:25



SECCION B–B. VIGAS 40m
ESCALA 1:25



SECCION A–A
ESCALA 1:25

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

DEFINICIÓN DE VIGAS

	L. CALCULO EJE (m)	L. VIGA EJE (m)	ANGULO α	ANGULO β
VANO–1	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–2	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–3	33.90	34.90	90.00°	90.00°
VANO–4	38.90	39.90	89.86°	88.23°
VANO–5	38.90	39.90	87.59°	87.06°
VANO–6	38.90	39.90	87.75°	87.67°
VANO–7	33.90	34.90	87.49°	87.93°
VANO–8	33.90	34.90	87.56°	87.86°
VANO–9	33.90	34.90	87.62°	87.80°
VANO–10	33.90	34.90	87.68°	87.73°
VANO–11	33.90	34.90	87.75°	87.67°
VANO–12	33.90	34.90	87.81°	87.60°
VANO–13	33.90	34.90	87.88°	87.54°
VANO–14	33.90	34.90	87.94°	87.47°
VANO–15	38.90	39.90	87.68°	87.74°
VANO–16	21.90	22.90	88.18°	88.76°
VANO–17	38.90	39.90	87.18°	87.48°
VANO–18	21.90	22.90	88.42°	88.52°

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

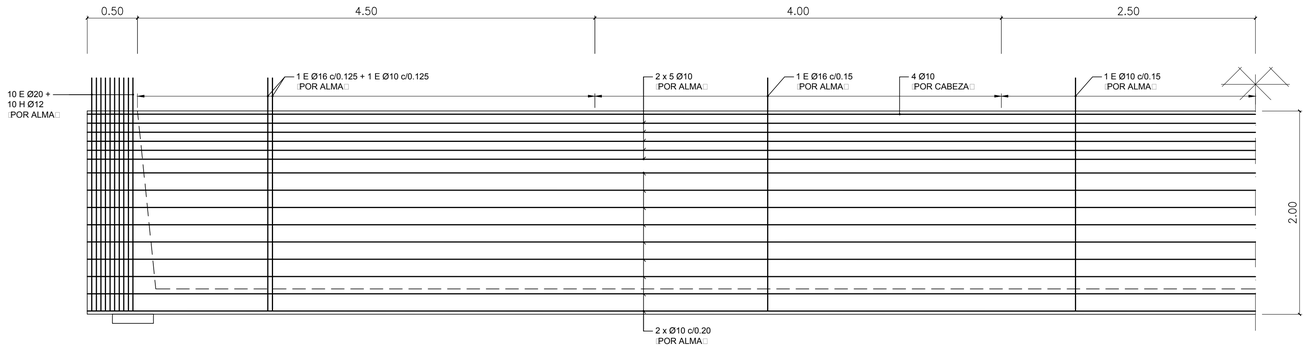
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 29 de 39

1:25
0 25 50 75cm
1:50
0 0.5 1 1.5m

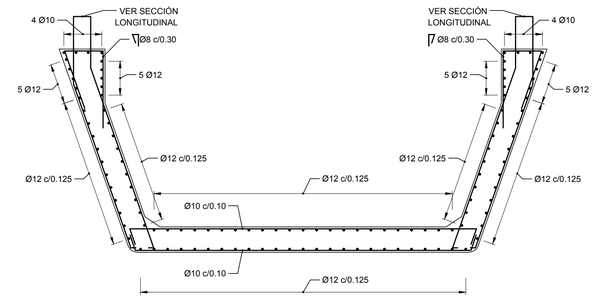
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS CALZADA IZQUIERDA
FORMAS

Abril
2021



SECCIÓN LONGITUDINAL POR ALMA DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30

NOTAS DE PRETENSADO

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

TIPO DE CABLE	ÁREA NETA DEL ACERO	PESO POR METRO
1 CABLE de 0.6"	140 mm²	1,10 Kg/m

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

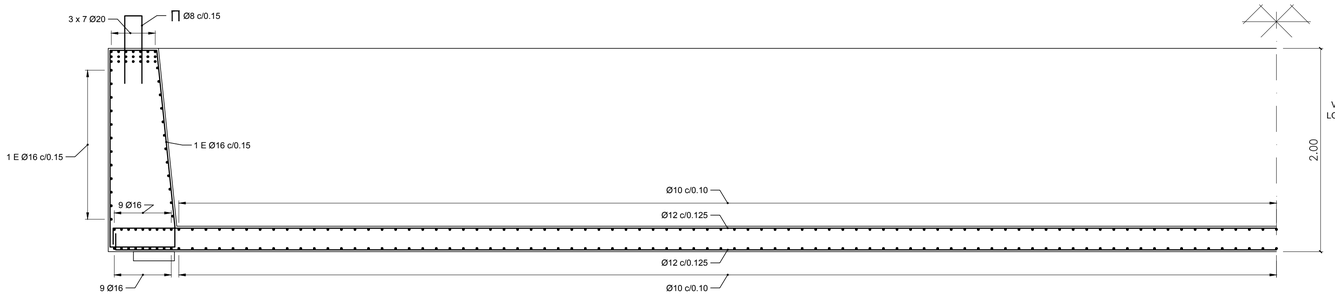
TENSIÓN GARANTIZADA DE ROTURA	TENSIÓN MÍNIMA AL 0,2 %	RELAJACIÓN MÁXIMA A LAS 1.000 HORAS
190 Kg/mm²	170 Kg/mm²	2 %

- EL ESFUERZO INICIAL DE TESADO SERÁ DE 19,53 Tn POR CABLE (DE 0,6") MEDIDO DETRÁS DEL ANCLAJE.
- NO SE REALIZARÁ LA TRANSFERENCIA DE PRETENSADO HASTA QUE EL HORMIGÓN DE LA VIGA ALCANCE UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA SUPERIOR A 40 MPa.
- TODO LO QUE NO SE INDICA EXPLICITAMENTE EN LOS PLANOS, SE REGIRÁ POR LA EHE.

NOTA:

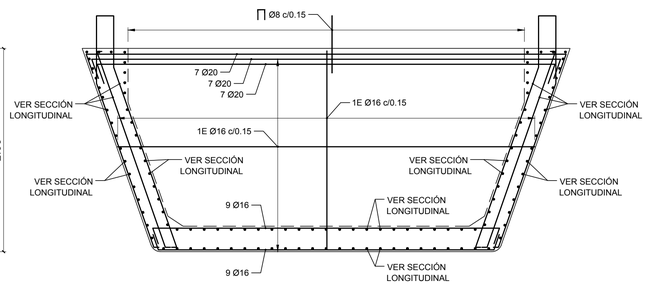
- LOS RECUBRIMIENTOS Y LAS LONGITUDES DE SOLAPE SERÁN LAS CORRESPONDIENTES INDICADAS EN LA EHE.

TABLA DE LONGITUDES DE VIGA		
VANO	1/2 L Viga (m)	L. Viga (m)
1	11,40	22,80



SECCIÓN LONGITUDINAL POR EJE DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN POR DIAFRAGMA

ESCALA: 1:30

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

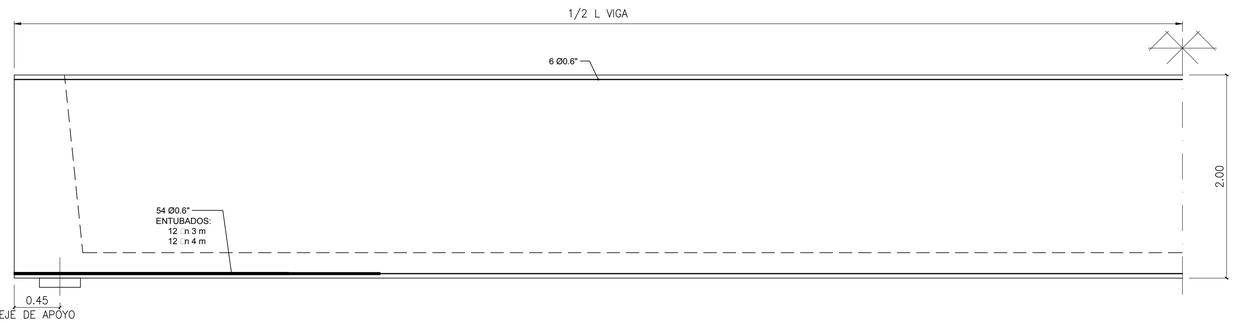
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

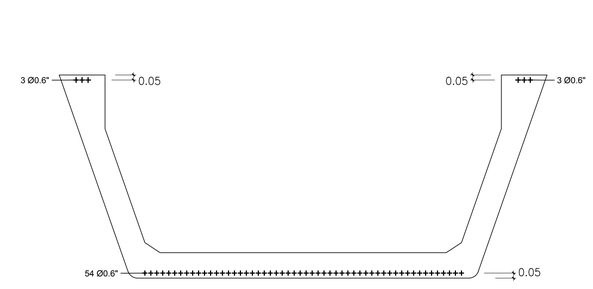
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



SECCIÓN LONGITUDINAL. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

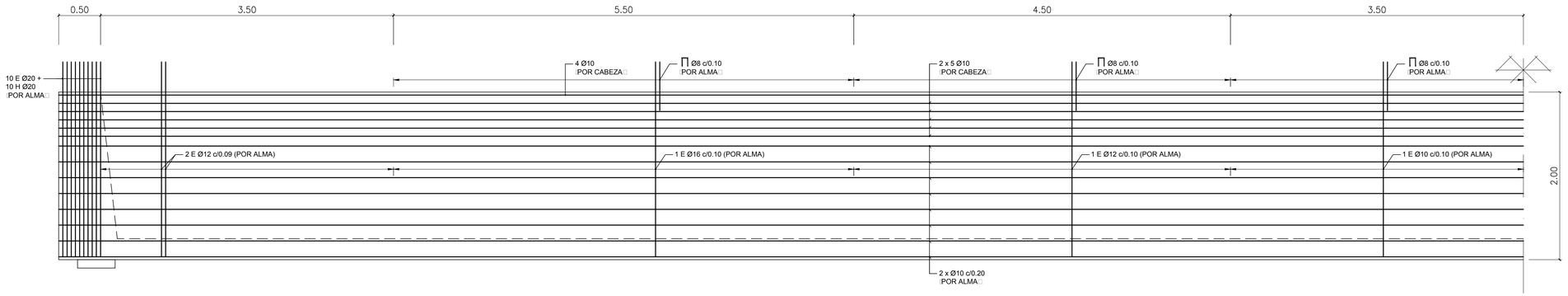
Nº DE PLANO 5.1

Hoja 30 de 39

1:30 (0 0,5 1m)

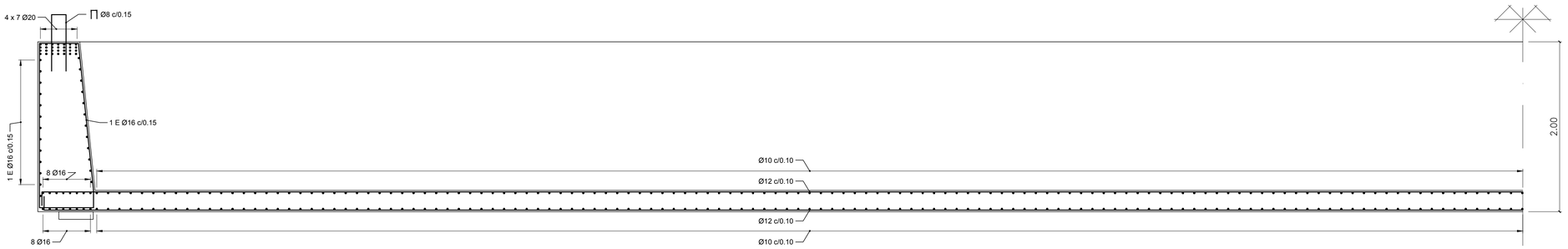
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS L□ 23m.
ARMADURA

Abril 2021



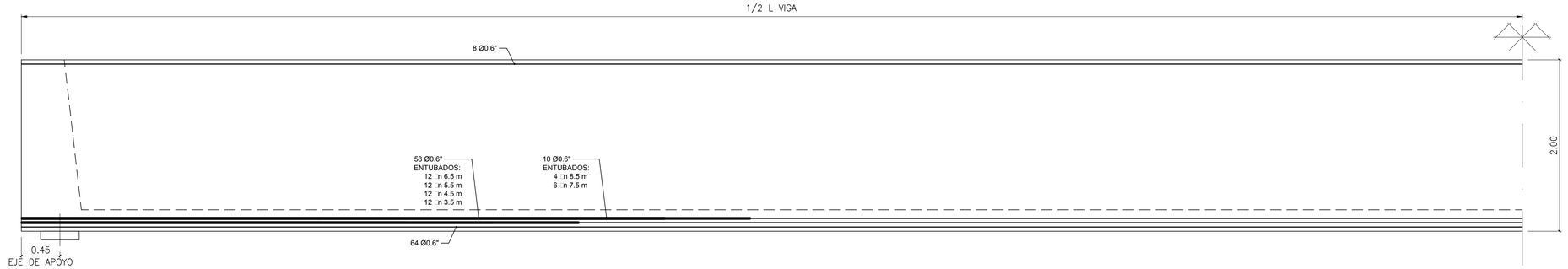
SECCIÓN LONGITUDINAL POR ALMA DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



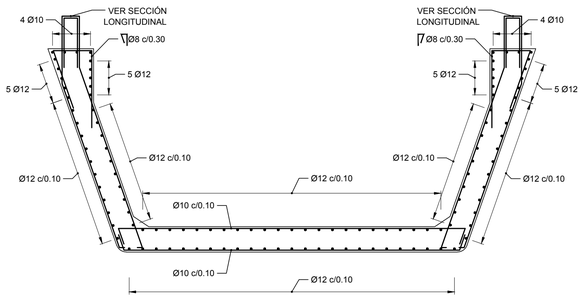
SECCIÓN LONGITUDINAL POR EJE DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



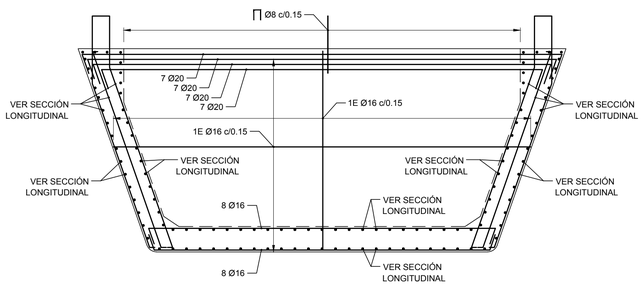
SECCIÓN LONGITUDINAL. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN POR DIAFRAGMA

ESCALA: 1:30

SECCIÓN TIPO. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30

NOTAS DE PRETENSADO

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

TIPO DE CABLE	ÁREA NETA DEL ACERO	PESO POR METRO
1 CABLE de 0.6"	140 mm²	1,10 Kg/m

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

TENSIÓN GARANTIZADA DE ROTURA	TENSIÓN MÍNIMA AL 0,2 %	RELAJACIÓN MÁXIMA A LAS 1.000 HORAS
190 Kg/mm²	170 Kg/mm²	2 %

- EL ESFUERZO INICIAL DE TESADO SERÁ DE 19,53 Tn POR CABLE (DE 0,6") MEDIDO DETRÁS DEL ANCLAJE.
- NO SE REALIZARÁ LA TRANSFERENCIA DE PRETENSADO HASTA QUE EL HORMIGÓN DE LA VIGA ALCANCE UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA SUPERIOR A 40 MPa.
- TODO LO QUE NO SE INDICA EXPLICITAMENTE EN LOS PLANOS, SE REGIRÁ POR LA EHE.

NOTA:

- LOS RECUBRIMIENTOS Y LAS LONGITUDES DE SOLAPE SERÁN LAS CORRESPONDIENTES INDICADAS EN LA EHE.

TABLA DE LONGITUDES DE VIGA		
VANO	1/2 L Viga (m)	L. Viga (m)
1	17,40	34,80

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

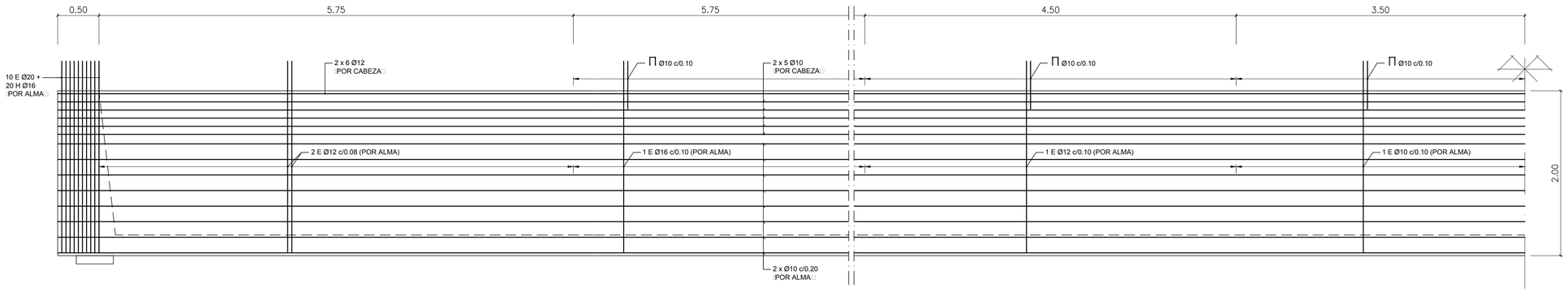
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.1
Hoja 31 de 39

1:30
0 0,5 1m

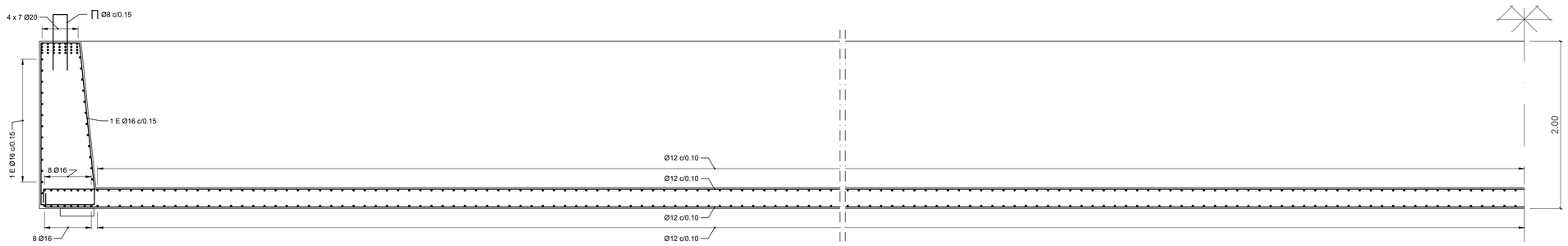
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS L= 35m.
ARMADURA

Abril 2021



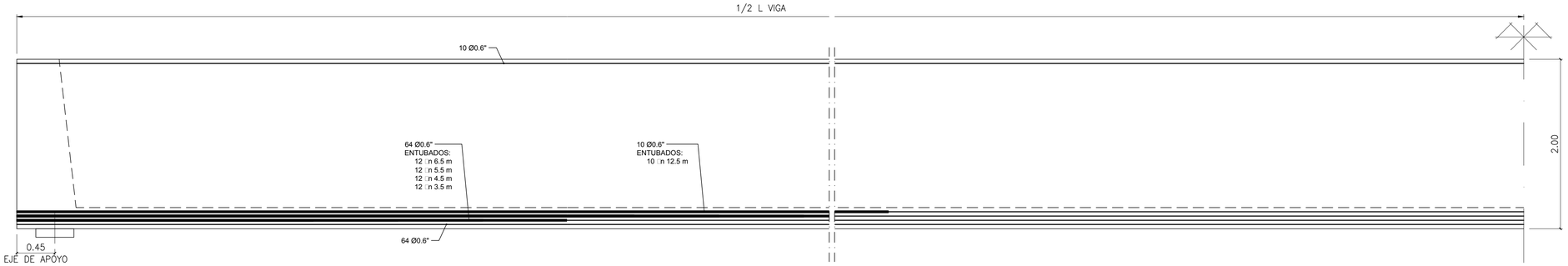
SECCIÓN LONGITUDINAL POR ALMA DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



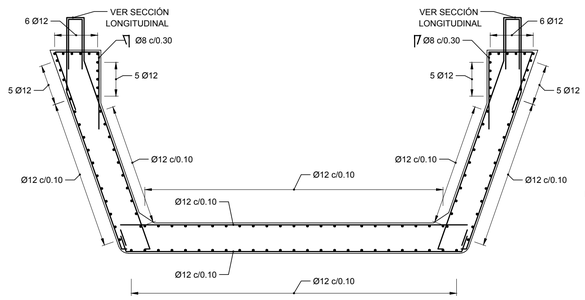
SECCIÓN LONGITUDINAL POR EJE DE VIGA–ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



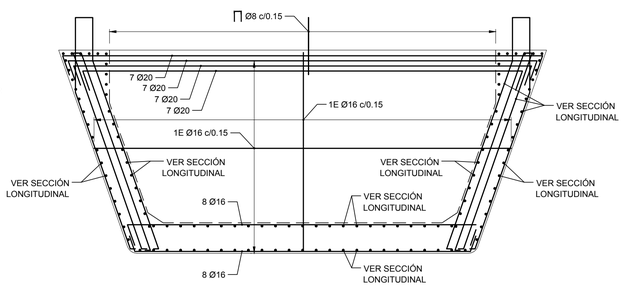
SECCIÓN LONGITUDINAL. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30



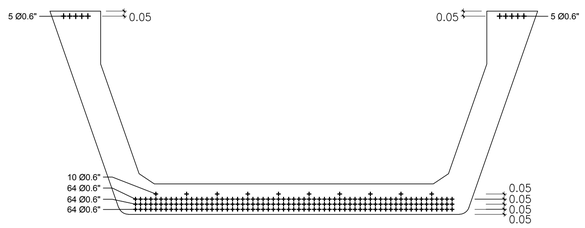
SECCIÓN TIPO. ARMADURA PASIVA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN POR DIAFRAGMA

ESCALA: 1:30



SECCIÓN TIPO. ARMADURA ACTIVA

ESCALA: 1:30

NOTAS DE PRETENSADO

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

TIPO DE CABLE	ÁREA NETA DEL ACERO	PESO POR METRO
1 CABLE de 0.6"	140 mm²	1,10 Kg/m

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

TENSIÓN GARANTIZADA DE ROTURA	TENSIÓN MÍNIMA AL 0,2 %	RELAJACIÓN MÁXIMA A LAS 1.000 HORAS
190 Kg/mm²	170 Kg/mm²	2 %

- EL ESFUERZO INICIAL DE TESADO SERÁ DE 19,53 Tn POR CABLE (DE 0,6") MEDIDO DETRÁS DEL ANCLAJE.
- NO SE REALIZARÁ LA TRANSFERENCIA DE PRETENSADO HASTA QUE EL HORMIGÓN DE LA VIGA ALCANCE UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA SUPERIOR A 46 MPa.
- TODO LO QUE NO SE INDICA EXPLICITAMENTE EN LOS PLANOS, SE REGIRÁ POR LA EHE.

NOTA:

- LOS RECUBRIMIENTOS Y LAS LONGITUDES DE SOLAPE SERÁN LAS CORRESPONDIENTES INDICADAS EN LA EHE.

TABLA DE LONGITUDES DE VIGA		
VANO	1/2 L Viga (m)	L. Viga (m)
1	19,90	39,80

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.1

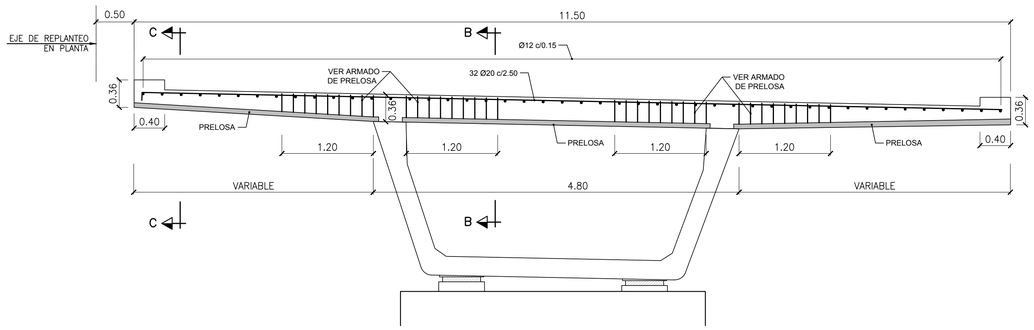
Hoja 32 de 39

1:30

0 0.5 1m

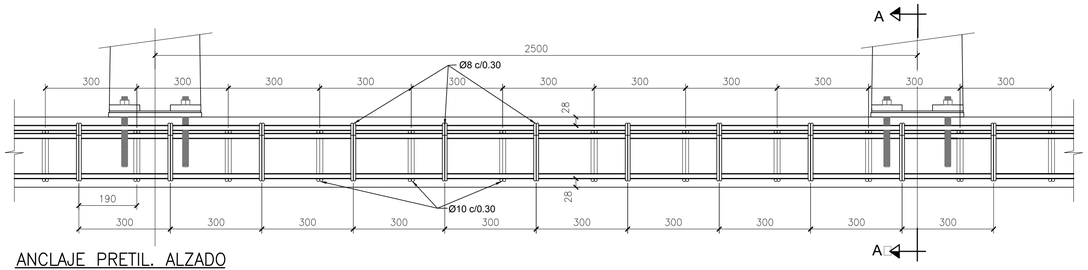
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
VIGAS LΠ 40m.
ARMADURA

Abril 2021



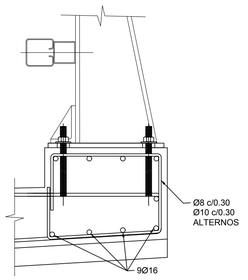
SECCION A–A. ARMADURA DE TABLERO

ESCALA 1:40



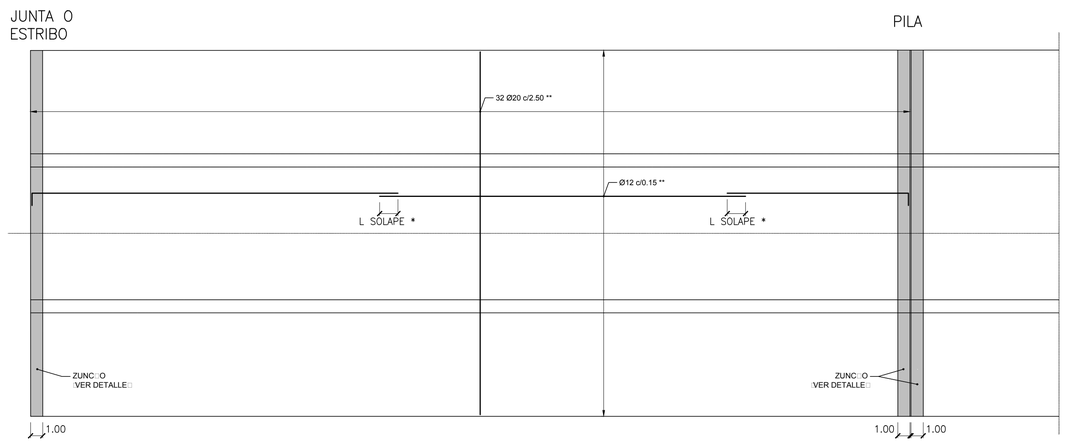
ANCLAJE PRETIL. ALZADO

ESCALA 1:10



ANCLAJE PRETIL (A–A')

ESCALA 1:10

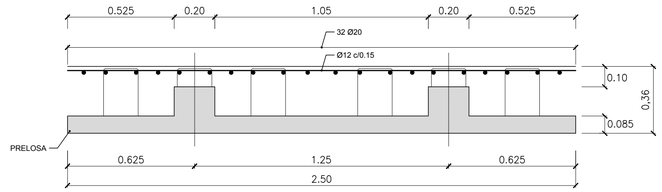


PLANTA ARMADURA DE LOSA

ESCALA 1:100

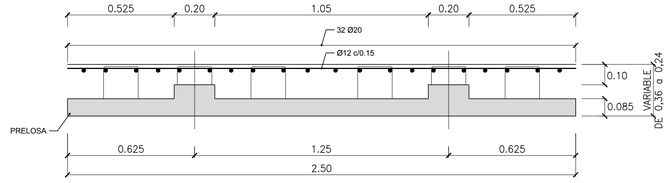
* NÚMERO DE SOLAPES VARIABLE SEGÚN LONGITUD DEL VANO.

** ARMADURA SUPERIOR. ARMADURA INFERIOR DEFINIDAD CON ARMADO DE PRELOSAS.



SECCIÓN B–B

ESCALA 1:15



SECCIÓN C–C

ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

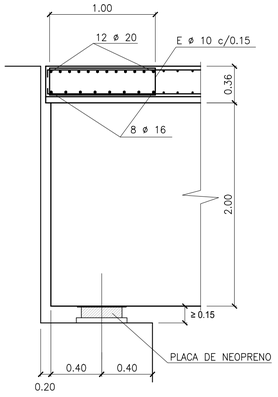
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

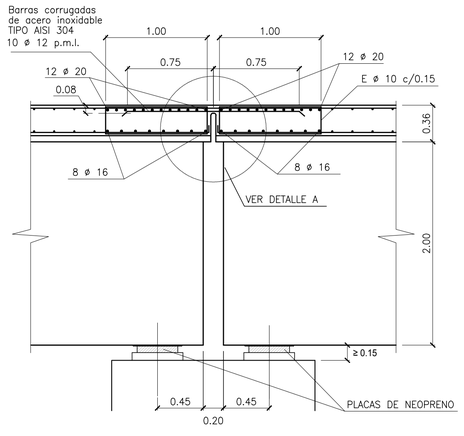
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



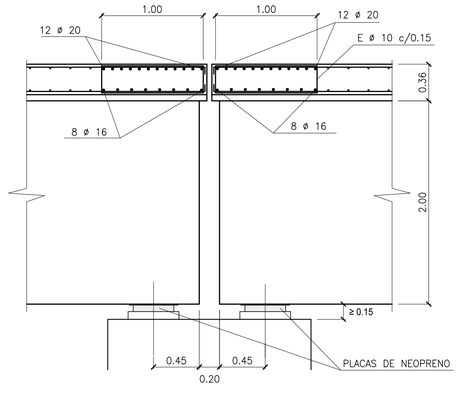
REFUERZO EN EXTREMO DEL TABLERO

ESCALA 1:30



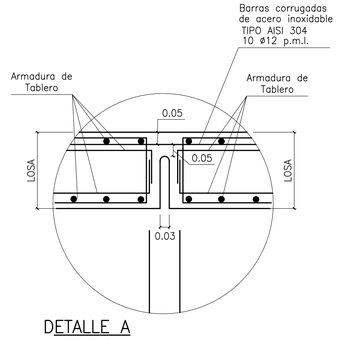
SECCION EN CONTINUIDAD DE TABLEROS

ESCALA 1:30



SECCION EN JUNTA DE DILATACION

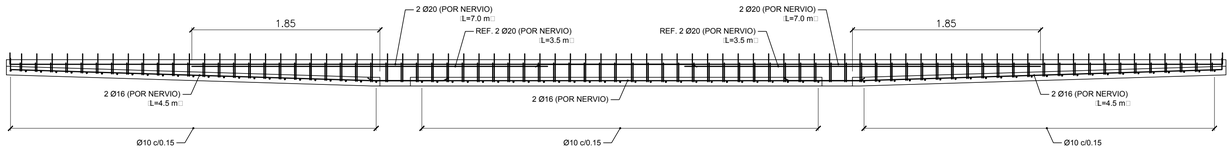
ESCALA 1:30



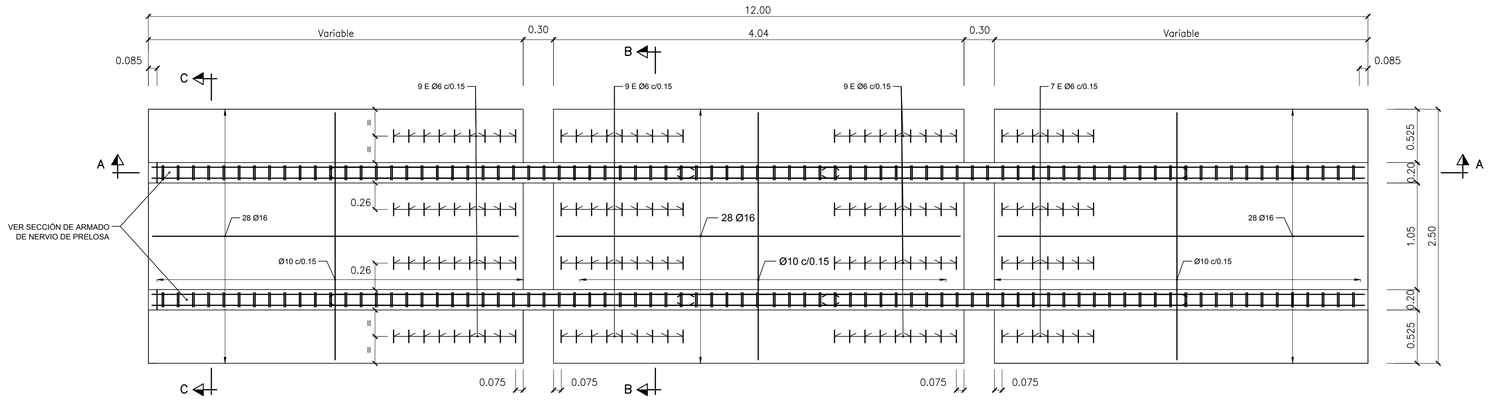
DETALLE A

ESCALA 1:10

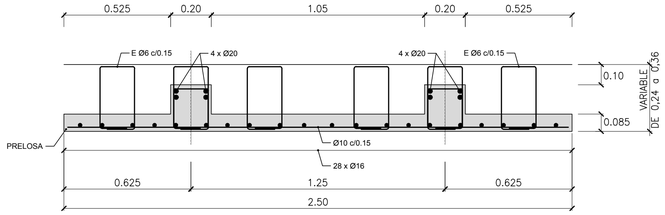
NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA — Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P. telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.1 Hoja 33 de 39
VARIAS	ESTRUCTURAS VIADUCTO PRELOSAS □ TABLERO CALZADA DERECHA FORMAS □ ARMADURAS □□			Abril 2021



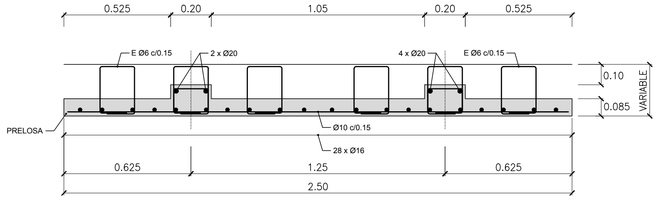
SECCIÓN A–A. ARMADURA EN NERVIO DE PRELOSA
ESCALA: 1:30



PLANTA ARMADURA DE PRELOSA
ESCALA: 1:30

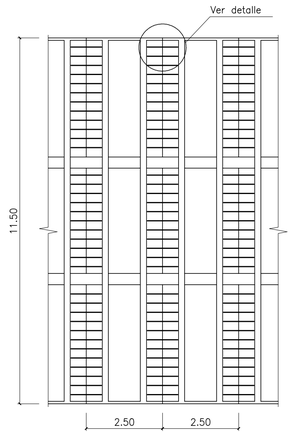


SECCIÓN B–B
ESCALA 1:15

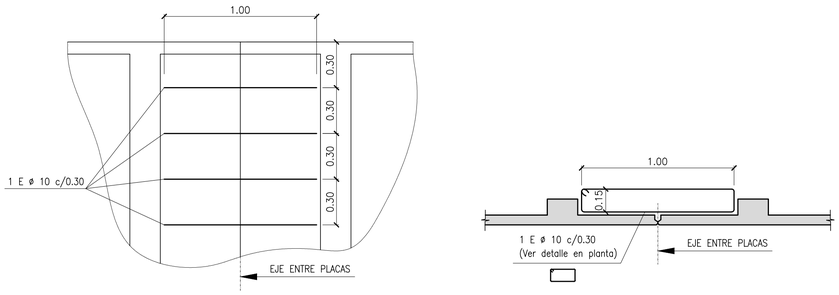


SECCIÓN C–C
ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40



PLANTA DE ARMADURA DE COSIDO DE JUNTAS
ESCALA: 1:100

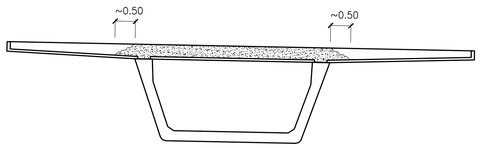


PLANTA

SECCIÓN

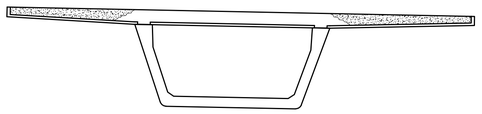
DETALLES ARMADURA COSIDO DE JUNTAS ENTRE PLACAS NERVADAS
ESCALA: 1:20

PRIMERA FASE DE HORMIGONADO



Entre el hormigonado de las fases I y II deberán transcurrir al menos 24 horas.
Y la resistencia del hormigón deberá ser como mínimo fck ⩾20 MPa

SEGUNDA FASE DE HORMIGONADO



Nota: MUY IMPORTANTE El tiempo transcurrido entre el montaje de prelosas y el hormiogonado de losa en fase I debe ser, el mínimo indispensable con el objeto de minimizar las flechas en sección inicial.

DETALLE FASES DE HORMIGONADO DE LOSA
ESCALA 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

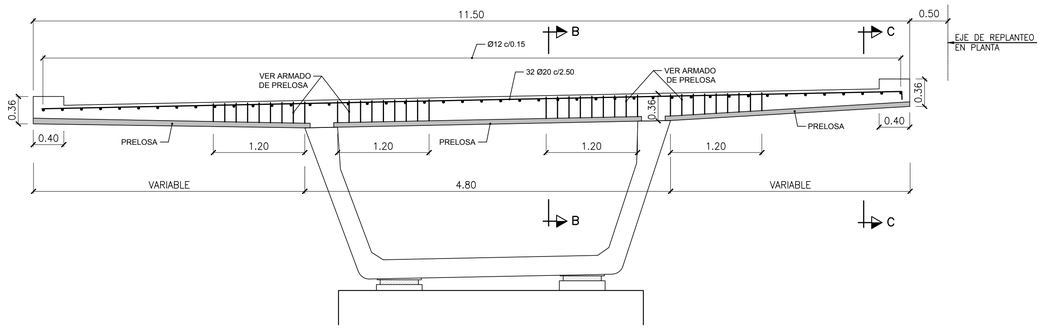
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 34 de 39

VARIAS

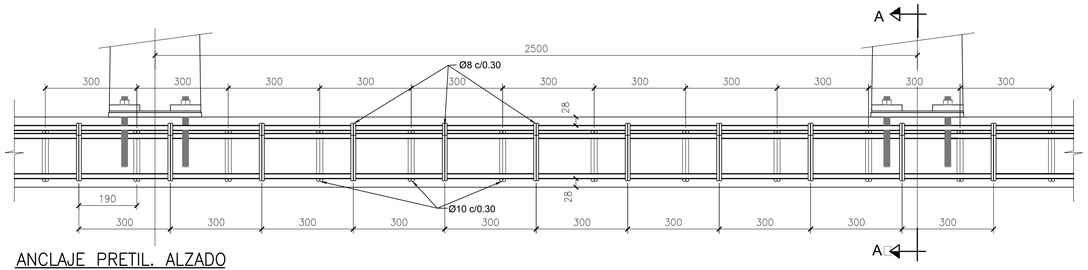
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PRELOSAS TABLERO CALZADA DERECHA
FORMAS ARMADURA

Abril
2021



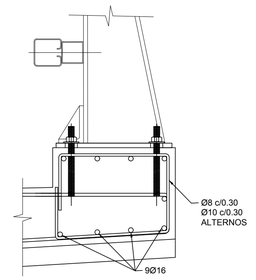
SECCION A–A. ARMADURA DE TABLERO

ESCALA 1:40



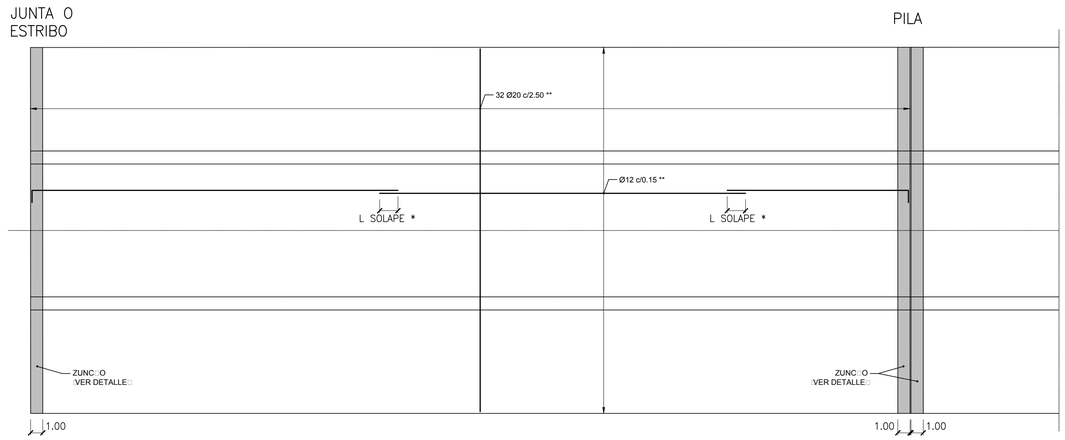
ANCLAJE PRETIL. ALZADO

ESCALA 1:10



ANCLAJE PRETIL (A–A')

ESCALA 1:10

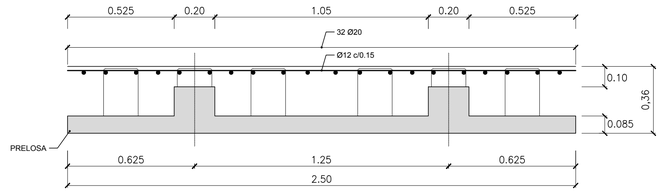


PLANTA ARMADURA DE Llosa

ESCALA 1:100

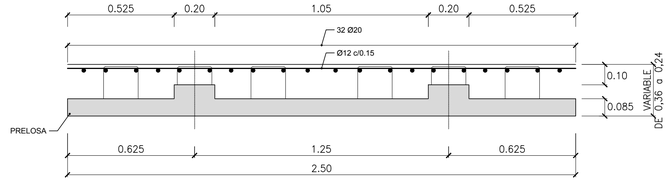
* NÚMERO DE SOLAPES VARIABLE SEGÚN LONGITUD DEL VANO.

** ARMADURA SUPERIOR. ARMADURA INFERIOR DEFINIDAD CON ARMADO DE PRELOSAS.



SECCIÓN B–B

ESCALA 1:15



SECCIÓN C–C

ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

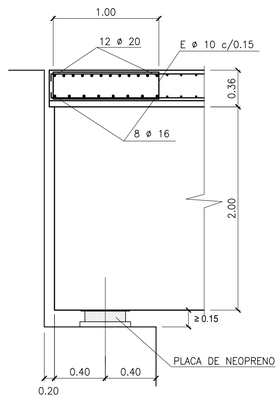
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

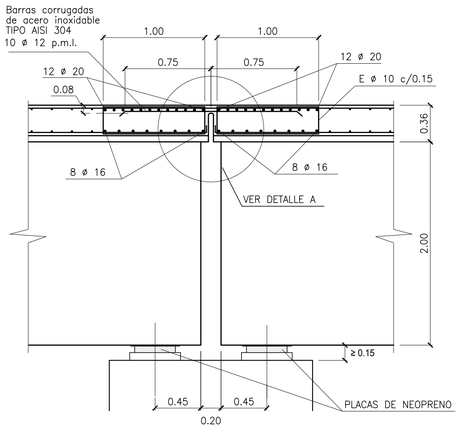
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



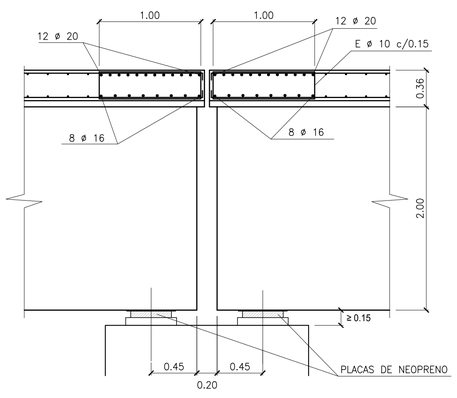
REFUERZO EN EXTREMO DEL TABLERO

ESCALA 1:30



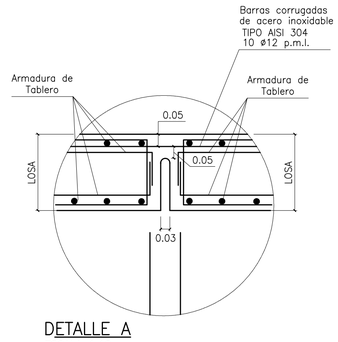
SECCION EN CONTINUIDAD DE TABLEROS

ESCALA 1:30



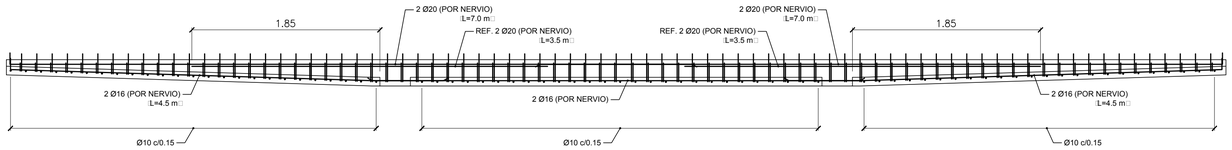
SECCION EN JUNTA DE DILATACION

ESCALA 1:30

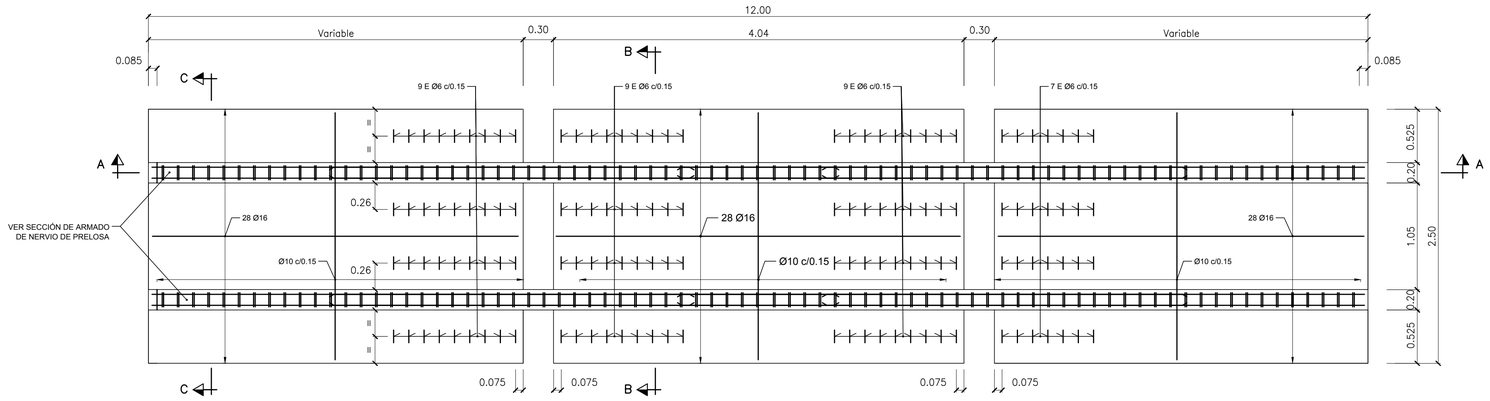


DETALLE A

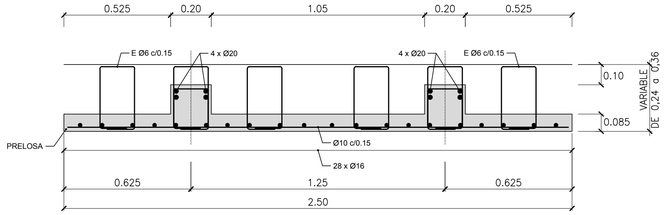
ESCALA 1:10



SECCIÓN A–A. ARMADURA EN NERVIO DE PRELOSA
ESCALA: 1:30



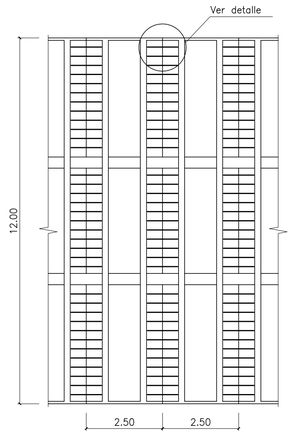
PLANTA ARMADURA DE PRELOSA
ESCALA: 1:30



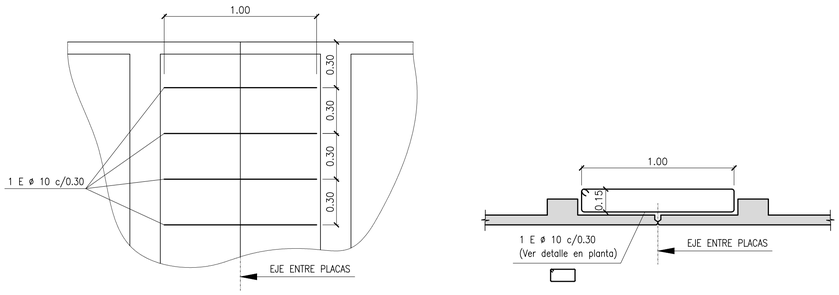
SECCIÓN B–B
ESCALA 1:15

SECCIÓN C–C
ESCALA 1:15

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	r_{nom} [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40



PLANTA DE ARMADURA DE COSIDO DE JUNTAS
ESCALA: 1:100

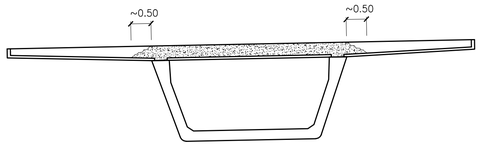


PLANTA

SECCIÓN

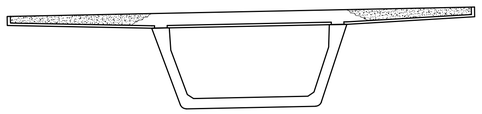
DETALLES ARMADURA COSIDO DE JUNTAS ENTRE PLACAS NERVADAS
ESCALA: 1:20

PRIMERA FASE DE HORMIGONADO



Entre el hormigonado de las fases I y II deberán transcurrir al menos 24 horas.
Y la resistencia del hormigón deberá ser como mínimo fck ⩾20 MPa

SEGUNDA FASE DE HORMIGONADO



Nota: MUY IMPORTANTE El tiempo transcurrido entre el montaje de prelosas y el hormiogonado de losa en fase I debe ser, el mínimo indispensable con el objeto de minimizar las flechas en sección inicial.

DETALLE FASES DE HORMIGONADO DE LOSA
ESCALA 1:75

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

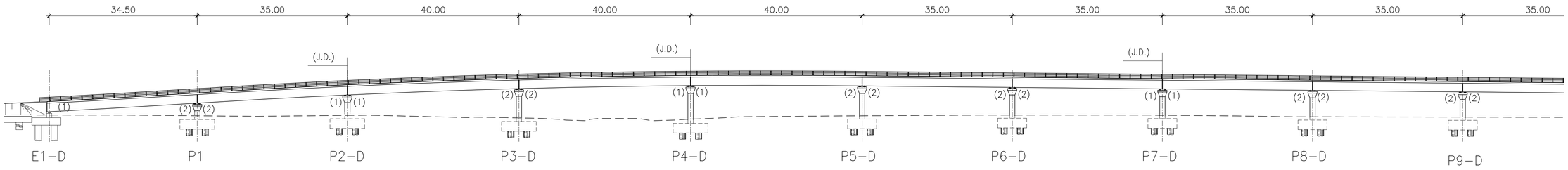
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 36 de 39

VARIAS

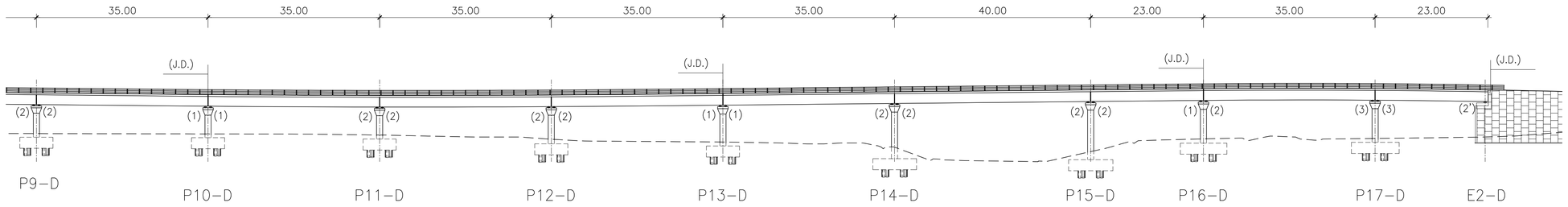
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
PRELOSAS □ TABLERO CALZADA IZ□ UIERDA
FORMAS □ ARMADURA □I□

Abril
2021



ALZADO FASE–2 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500



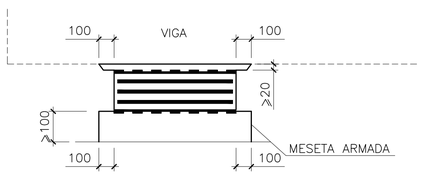
ALZADO FASE–2 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

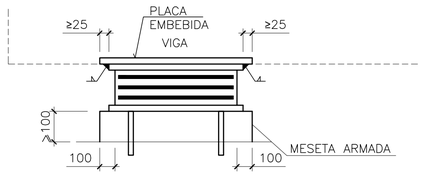
APOYOS DE NEOPRENO

(1) – 600 x 500 x 160 (115)
(2) – 600 x 500 x 100 (71)
(2') –600 x 500 x 126 (71) ANCLADO
(3) – 600 x 500 x 70 (49)



APOYO DE NEOPRENO GOFRADO

S/E



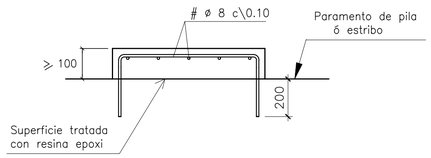
APOYO DE NEOPRENO ANCLADO

S/E

(I) NOTA: – Mesetas de mortero de alta resistencia sin retracción.

IMPORTANTE: – Cara superior plana y horinzontal en las dos direcciones. Acabado superficial con rugosidad fina.

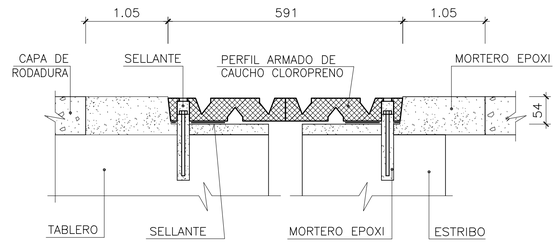
(II) NOTA:
- No montar los neoprenos en seco.
- Extender una capa de lechada con consistencia plastica–fluida de espesor 0.5–1 cm., sobre la meseta de nivelación al colocar el apoyo.
- Acabado el montaje de la viga limpiar el entorno del neopreno, para dejar libertad de distorsión horizontal al mismo.



DETALLE MESETA ARMADA (espesor ⩾ 10 cm)

S/E

NOTA– La dimensión de la meseta excederá 10 cm. por cada lado a la placa de neopreno



MOVIMIENTOS MÁXIMOS EN JUNTAS			
LOCALIZACIÓN JUNTA	APERTURA (mm)	CIERRE (mm)	RECORRIDO (mm)
ESTRIBOS	49	–32	81
PILAS	126	–72	198

JUNTA DE DILATACION

SIN ESCALA
COTAS EN MILIMETROS

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA

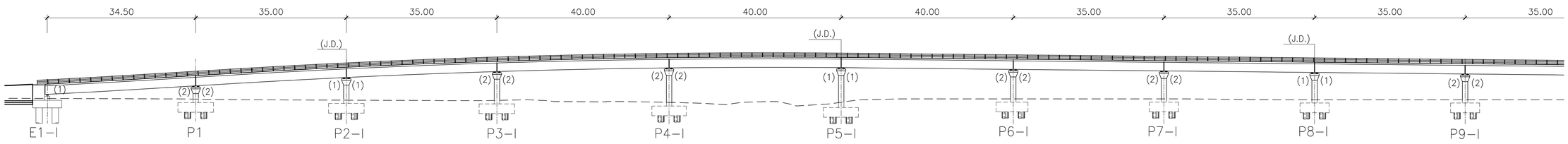
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

1:500
0 5 10 15m

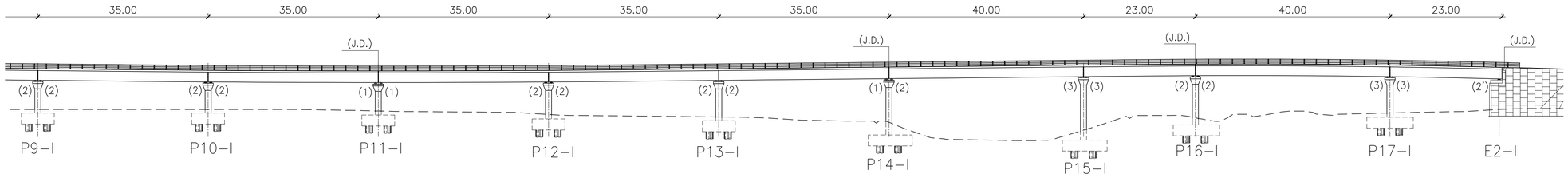
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
APO OS UNTAS CALZADA DERECHA

Abril 2021



ALZADO FASE–1 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500



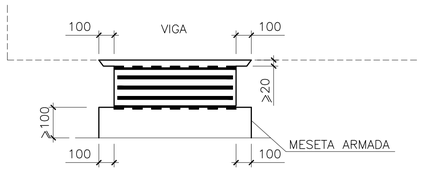
ALZADO FASE–1 DISPOSICIÓN DE NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

ESCALA 1:500

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

APOYOS DE NEOPRENO

(1) – 600 x 500 x 160 (115)
(2) – 600 x 500 x 100 (71)
(2') –600 x 500 x 126 (71) ANCLADO
(3) – 600 x 500 x 70 (49)



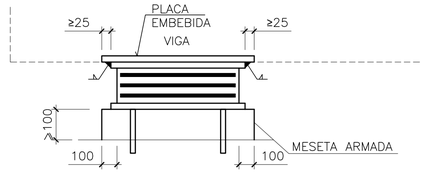
APOYO DE NEOPRENO GOFRADO

S/E

(I) NOTA: – Mesetas de mortero de alta resistencia sin retracción.

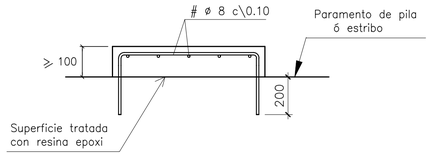
IMPORTANTE: – Cara superior plana y horinzontal en las dos direcciones. Acabado superficial con rugosidad fina.

(II) NOTA:
– No montar los neoprenos en seco.
– Extender una capa de lechada con consistencia plastica–fluida de espesor 0.5–1 cm., sobre la meseta de nivelación al colocar el apoyo.
– Acabado el montaje de la viga limpiar el entorno del neopreno, para dejar libertad de distorsión horizontal al mismo.



APOYO DE NEOPRENO ANCLADO

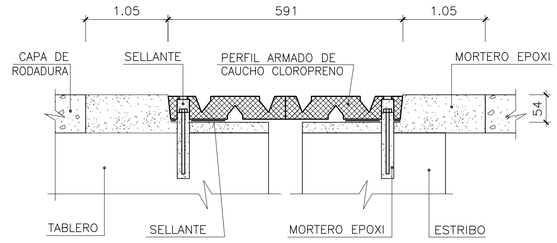
S/E



DETALLE MESETA ARMADA (espesor ⩾ 10 cm)

S/E

NOTA– La dimensión de la meseta excederá 10 cm. por cada lado a la placa de neopreno



MOVIMIENTOS MÁXIMOS EN JUNTAS			
LOCALIZACIÓN JUNTA	APERTURA (mm)	CIERRE (mm)	RECORRIDO (mm)
ESTRIBOS	49	–32	81
PILAS	126	–72	198

JUNTA DE DILATACION

SIN ESCALA
COTAS EN MILIMETROS

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL–150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA–30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP–55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP–50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA–30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA–35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM–20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA–30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00

NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

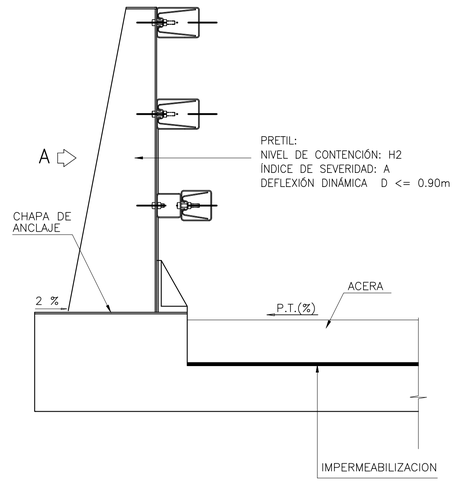
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 38 de 39

1:500
0 5 10 15m

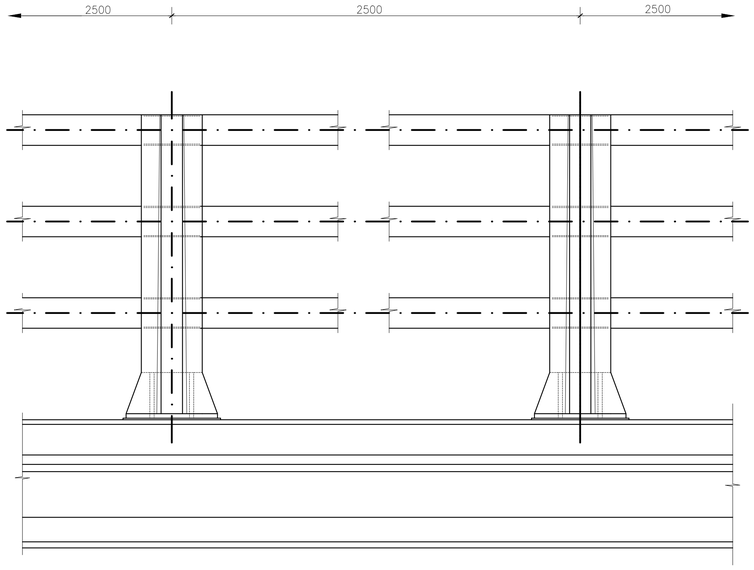
ESTRUCTURAS
VIADUCTO
APO OS UNTAS CALZADA IZ UIERDA

Abril 2021



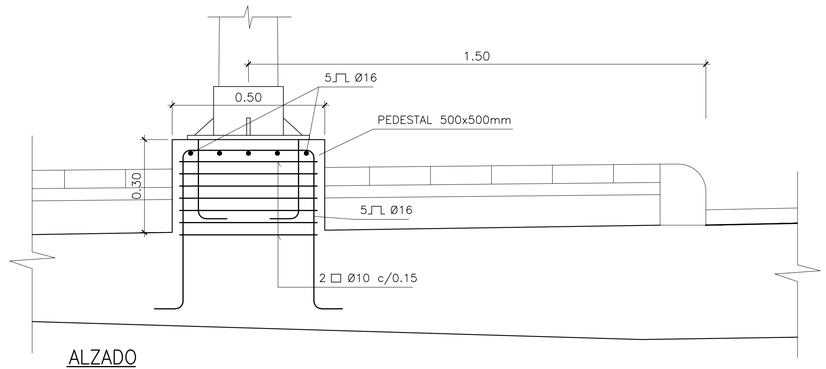
DETALLE DE PRETIL.

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

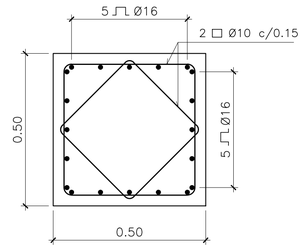


ALZADO POR A

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS).



ALZADO



PLANTA

DETALLE DE ZÓCALO DE LUMINARIA

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	rnom [mm]
PILOTES	75
ENCEPADOS	40
ALZADOS Y ESTRIBOS	40
PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	35
VIGAS PREFABRICADAS	30
PRELOSAS	35
LOSA DE TABLERO	40

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL−150/B/20
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES	HA−30/B/20/IIa+Qb
HORMIGÓN EN ALZADOS DE PILAS Y ESTRIBOS	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN VIGAS PREFABRICADAS (40m)	HP−55/F/12/IIb
HORMIGÓN RESTO VIGAS PREFABRICADAS	HP−50/F/12/IIb
HORMIGÓN EN LOSA DE TABLERO	HA−30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN PRELOSAS DE ENCOFRADO	HA−35/F/12/IIb
HORMIGÓN EN BASE DE PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HM−20
HORMIGÓN EN PLACAS DE MACIZOS DE SUELO REFORZADO	HA−30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B 500 SD
ACERO ACTIVO EN VIGAS	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275 JR

MODALIDAD DE CONTROL Y COEFICIENTE DE MINORACIÓN DE MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGÓN	ESTADÍSTICO	1.50
ACERO PASIVO	NORMAL	1.15
ACERO ACTIVO	NORMAL	1.15

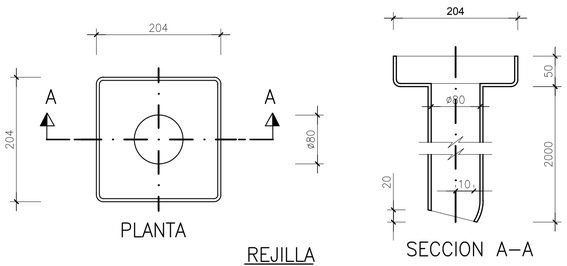
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
ESTRIBOS	INTENSO
TABLERO	INTENSO

COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

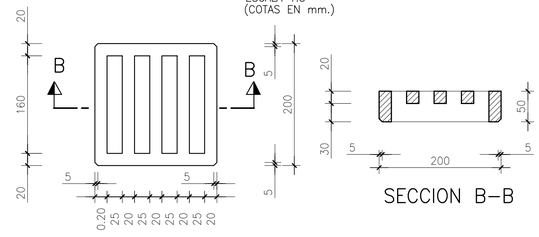
NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

TIPO DE ACCIÓN		ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE		1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	1.00	1.00	0.95	1.05
	REOLÓGICAS	1.00	1.35	1.00	1.00
	EMPUJE TERRENO	1.00	1.35	1.00	1.00
VARIABLES	SOBRECARGA USO	0.00	1.35	0.00	1.00
	CLIMÁTICAS	0.00	1.50	0.00	1.00
	EMPUJE AGUA	0.00	1.50	0.00	1.00



REJILLA

ESCALA 1:5
(COTAS EN mm.)

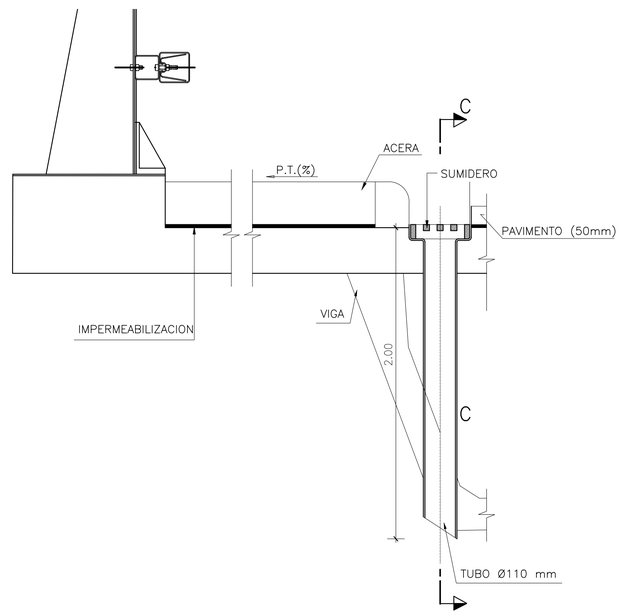


SUMIDERO

ESCALA 1:5
(COTAS EN mm.)

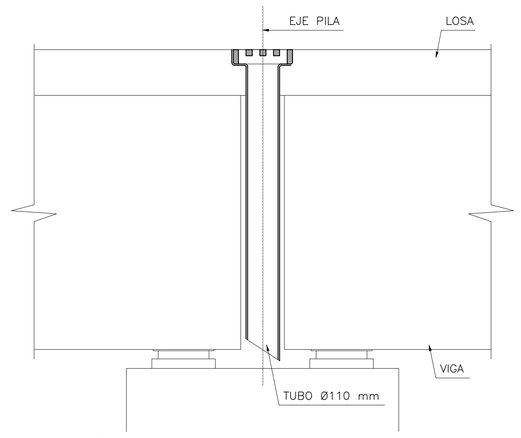
NOTA:

LA JUNTA DE DILATACION DE LA IMPOSTA Y DE LA ACERA SE SITUARA EN LA MISMA SECCION DE LA JUNTA DEL TABLERO



DETALLE DE PRETIL CON SUMIDERO.

ESCALA 1:10
(NOTA:TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCIÓN C−C

ESCALA 1:10

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

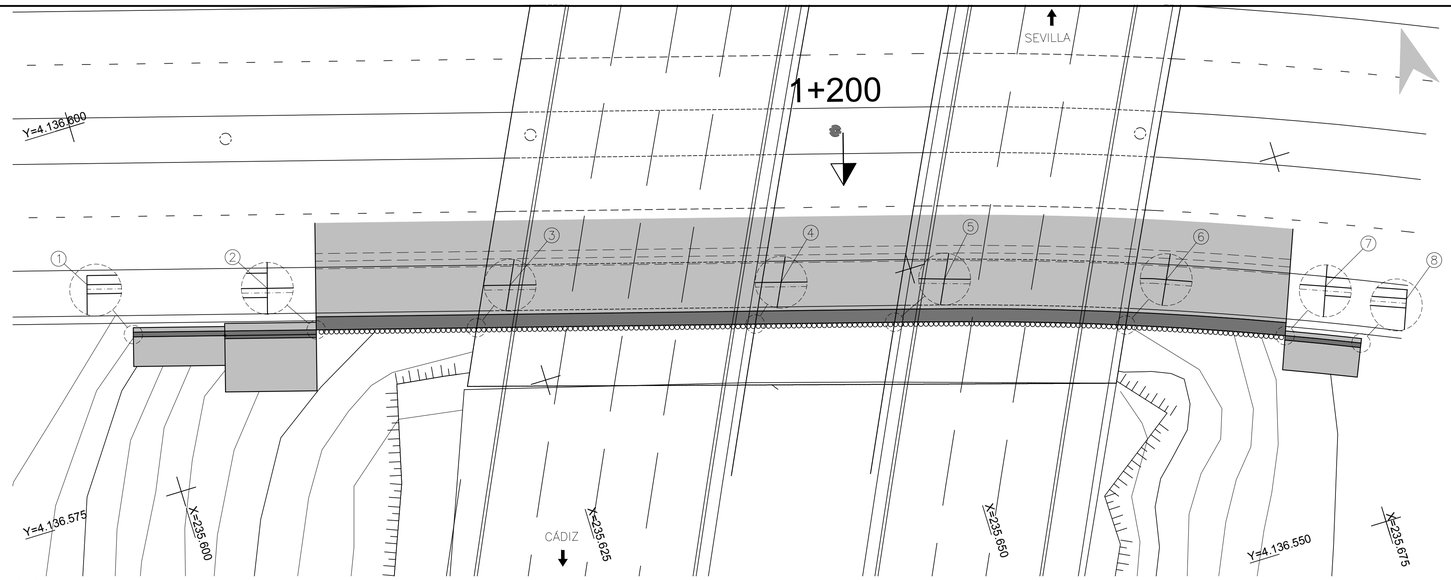
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.1
Hoja 39 de 39

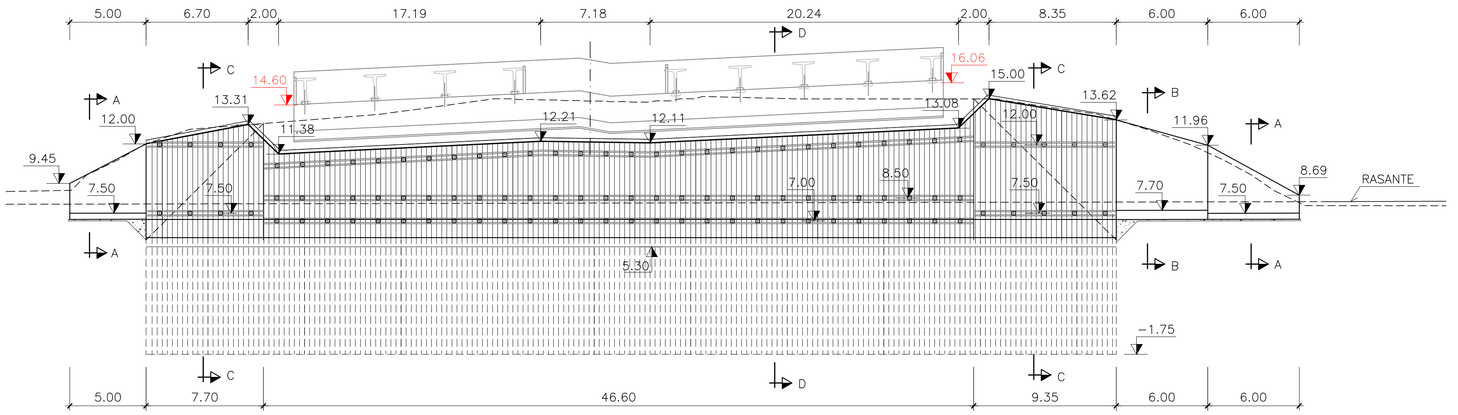
1:10
0 10 20 30cm
1:5
0 5 10 15cm

ESTRUCTURAS
VIADUCTO
DETALLES

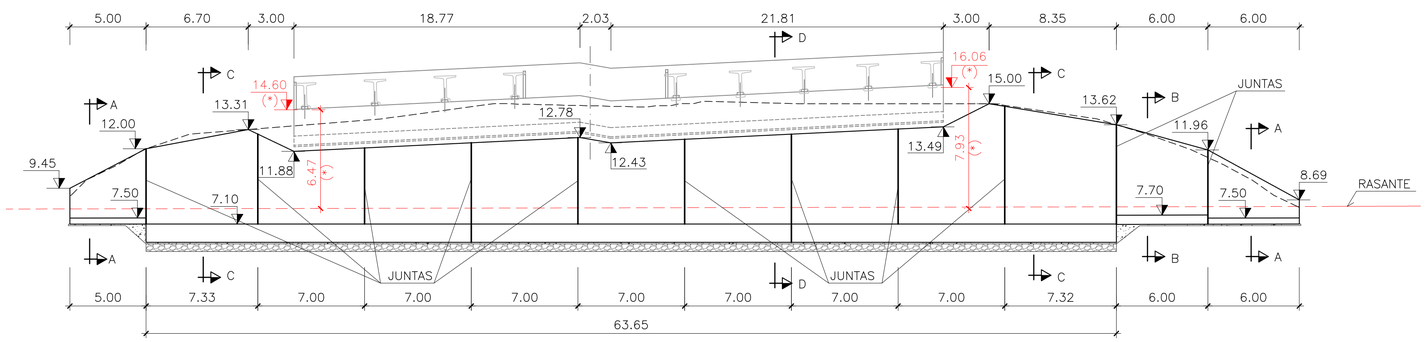
Abril
2021



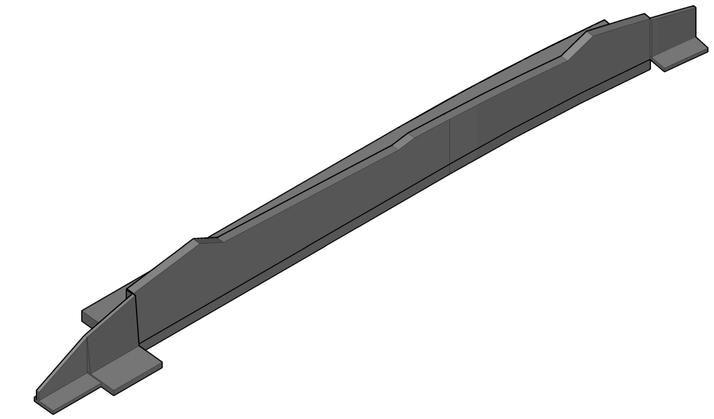
PLANTA
ESCALA 1/200



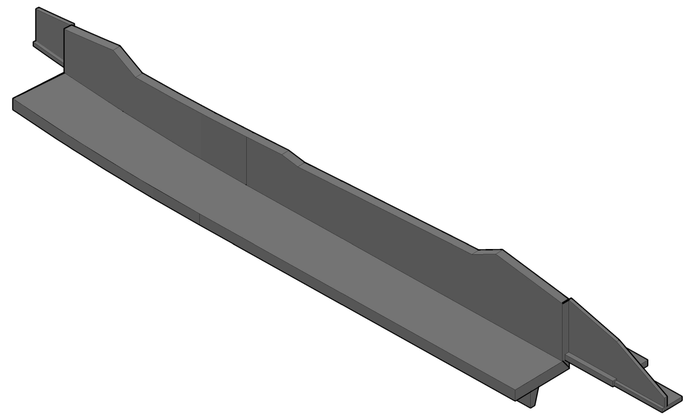
ALZADO PROVISIONAL
ESCALA 1/200



ALZADO DEFINITIVO
ESCALA 1/200



VISTA 3D DEL MURO DEFINITIVO DESDE TRASDÓS



VISTA 3D DEL MURO DEFINITIVO DESDE INTRADÓS

CUADRO DE REPLANTEO		
PUNTO	X	Y
1	235600.056	4136585.909
2	235611.571	4136582.552
3	235621.674	4136579.606
4	235639.224	4136574.489
5	235647.996	4136571.931
6	235662.446	4136567.318
7	235672.241	4136563.601
8	235676.856	4136561.676

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES Y MICROPILOTES	□A-25 B 20 II□
HORMIGÓN ARMADO ESTRUCTURAL	□A-25 B 20 II□
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NOTA:

- SE HAN REPRESENTADO LOS ALZADOS DESARROLLADOS DEL MURO.
- LOS PUNTOS INDICADOS SON AQUELLOS DONDE SE PRODUCE UN QUIEBRO EN EL ALZADO.
- (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

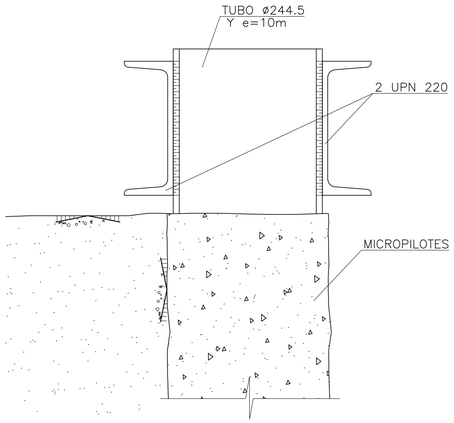
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 1 de 7

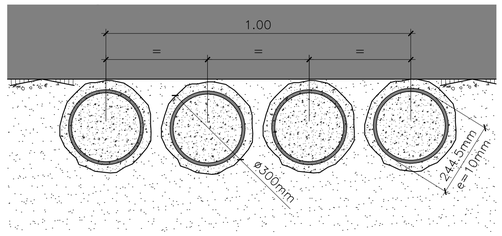
1:200
0 2 4 6m

ESTRUCTURAS
MURO BAÚO A-4
DEFINICIÓN GENERAL

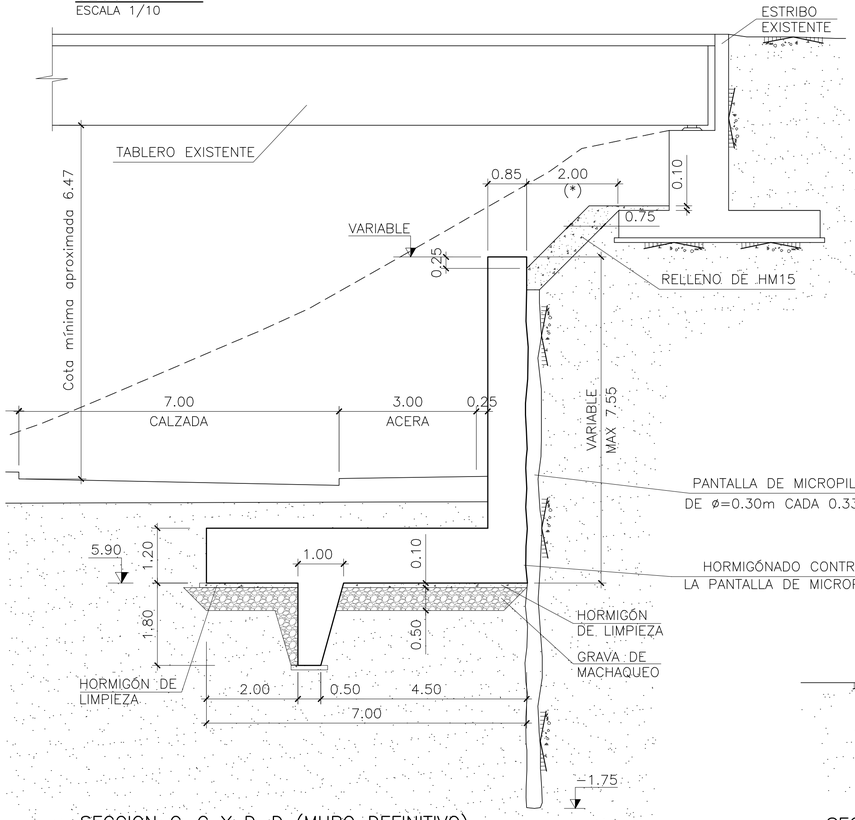
Abril
2021



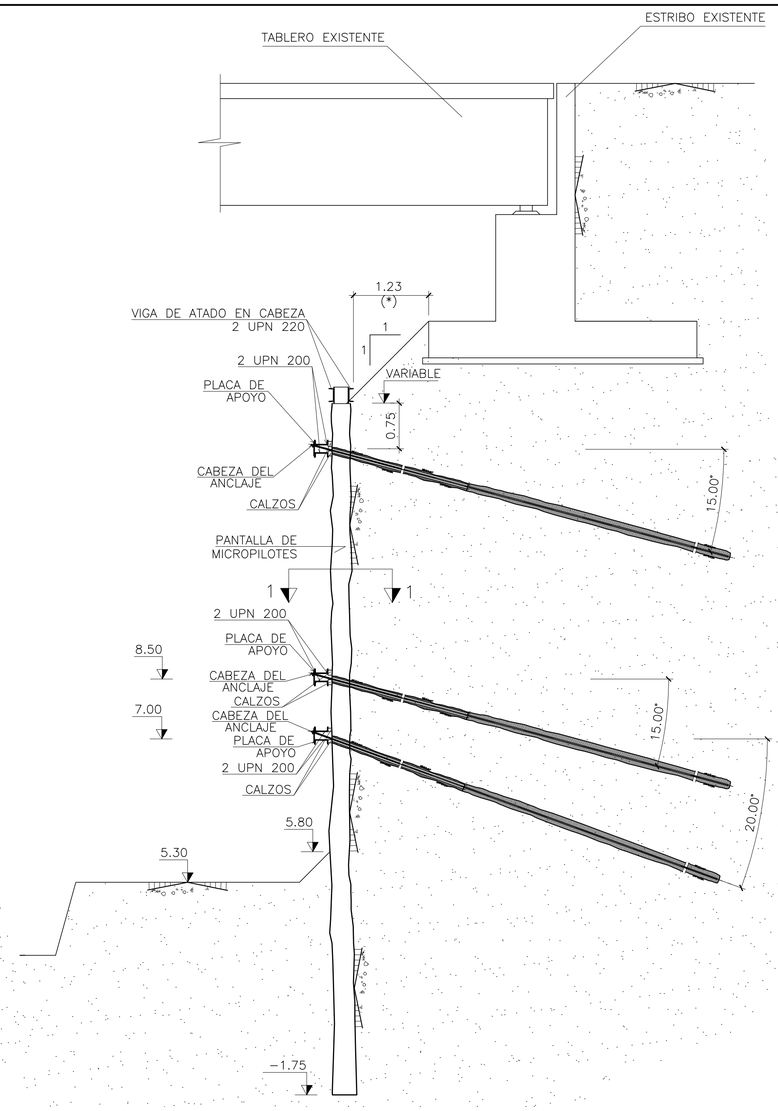
DETALLE DE LA VIGA DE ATADO EN LA CABEZA DE LOS MICROPILOTES
ESCALA 1/50



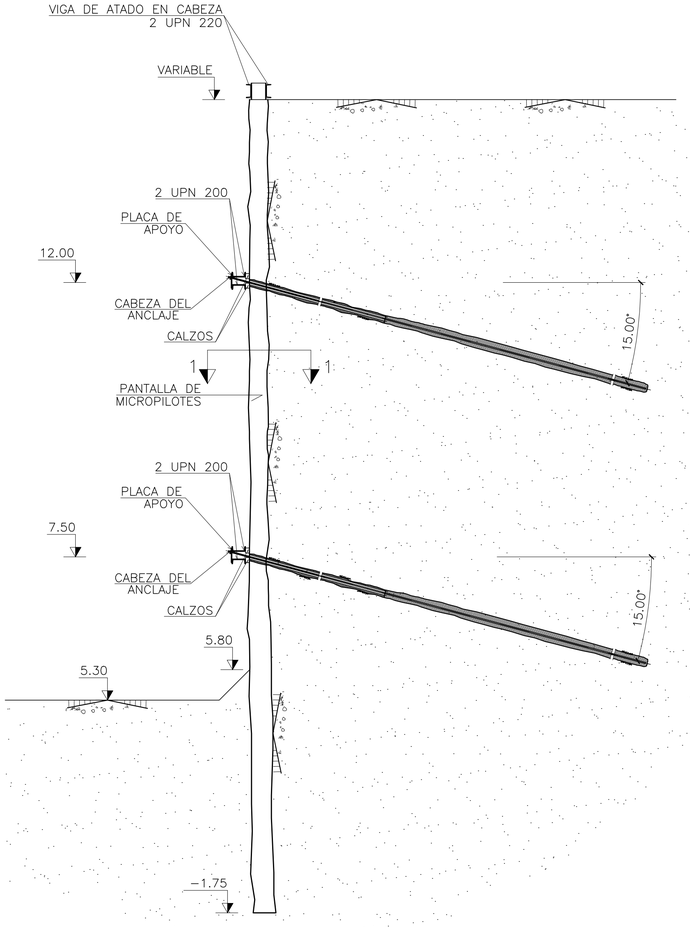
SECCIÓN 1–1
ESCALA 1/10



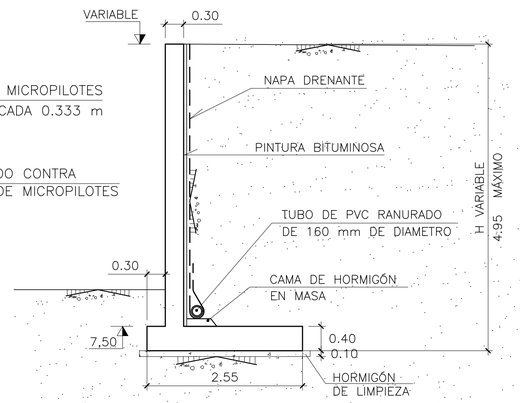
SECCION C–C Y D–D (MURO DEFINITIVO)
ESCALA 1/75



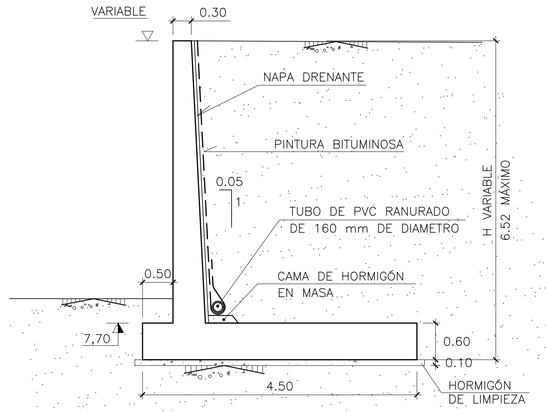
SECCIÓN D (PANTALLA PROVISIONAL)
ESCALA 1/50



SECCIÓN C (PANTALLA PROVISIONAL)
ESCALA 1/50



SECCION A–A
ESCALA 1/50



SECCION B–B
ESCALA 1/50

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□L-150
HORMIGÓN EN CIMENTACIONES Y MICROPILOTES	□A-25 B 20 II □
HORMIGÓN ARMADO ESTRUCTURAL	□A-25 B 20 II □
ACERO PASIVO	B 500 S
ACERO ACTIVO	Y 1860 S7
ACERO ESTRUCTURAL	S 275

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES

TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NOTA:

- LA GRAVA DE MACHAQUEO A DISPONER BAJO EL MURO DEFINITIVO DEBE TENER UN ÁNGULO DE ROZAMIENTO MÍNIMO DE 36° Y UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.5 M
- NO SE DISPONDRÁ GEOTEXTIL O CUALQUIER OTRO TIPO DE LÁMINA SEPARADORA ENTRE LA CAPA DE GRAVA Y EL TERRENO NATURAL O ENTRE LA CAPA DE GRAVA Y LA CIMENTACIÓN DEL MURO DEFINITIVO.
- (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NOSDO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

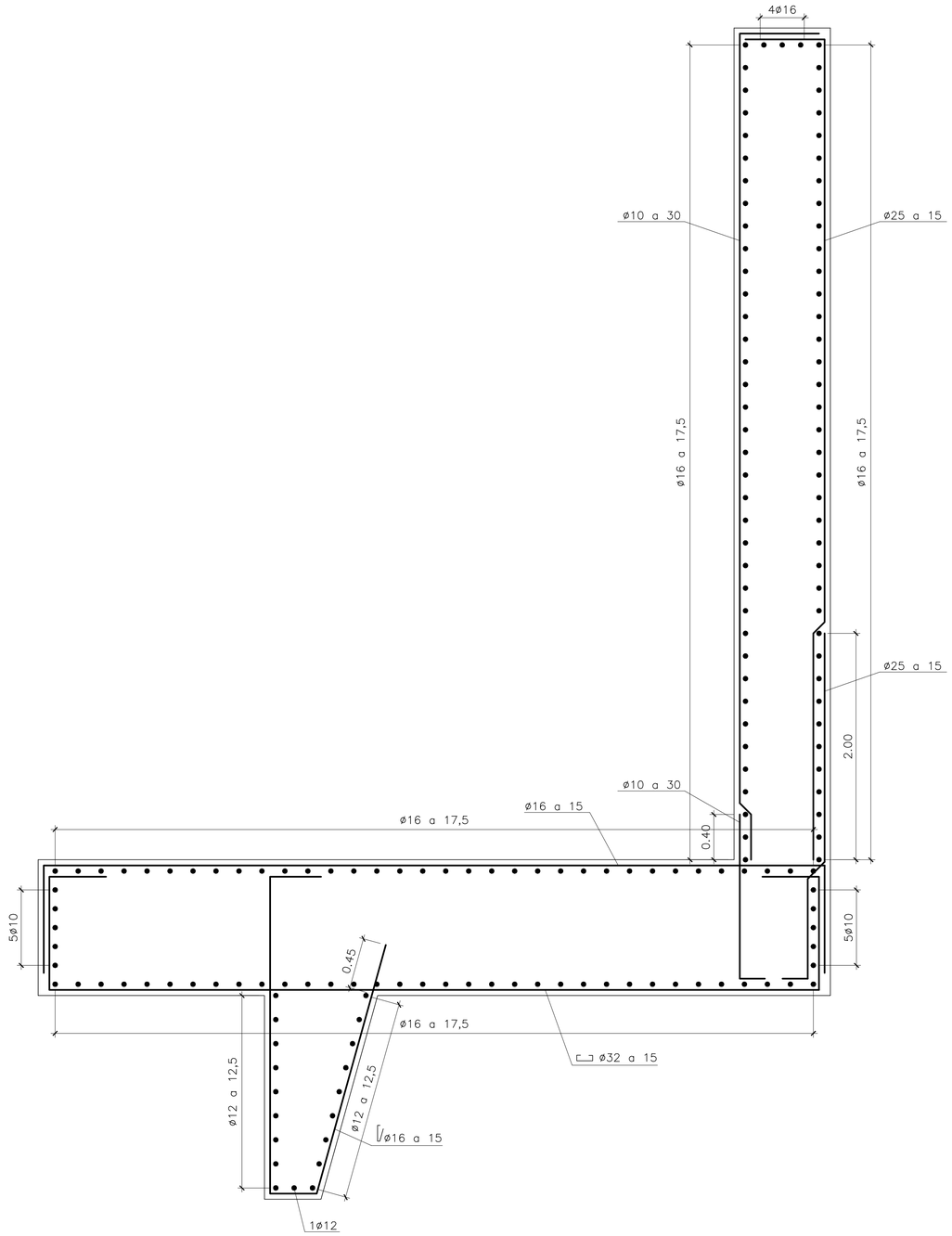
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO 5.2
Hoja 2 de 7

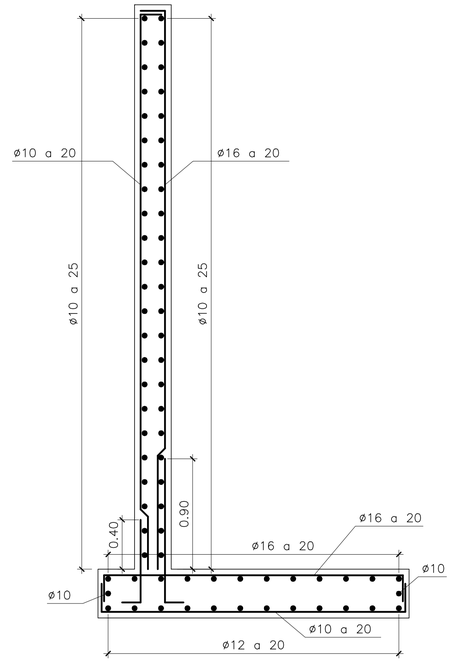
INDICADAS

ESTRUCTURAS
MURO BAÑO A-4
SECCIONES

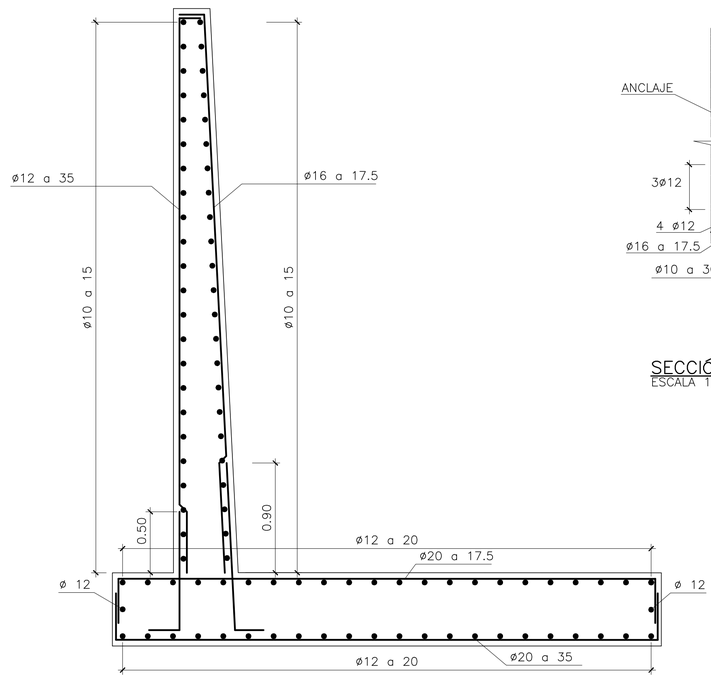
Abril 2021



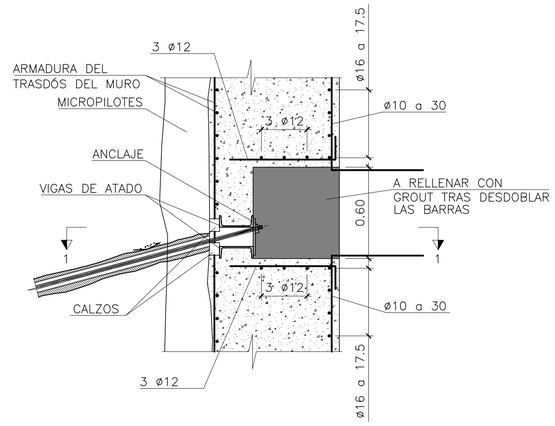
SECCIÓN C–C Y D–D. (MURO DEFINITIVO)
ESCALA 1/50



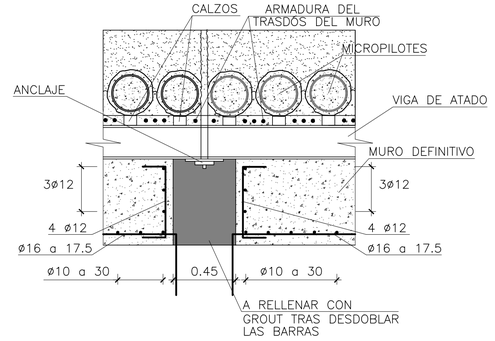
SECCIÓN A (MURO LATERAL)
ESCALA 1/25



SECCIÓN B (MURO LATERAL)
ESCALA 1/25



ALZADO. HUECO PARA DESENCLAVADO DE ANCLAJE
ESCALA 1/20



SECCIÓN 1–1. DETALLE
ESCALA 1/20

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 3 de 7

VARIAS

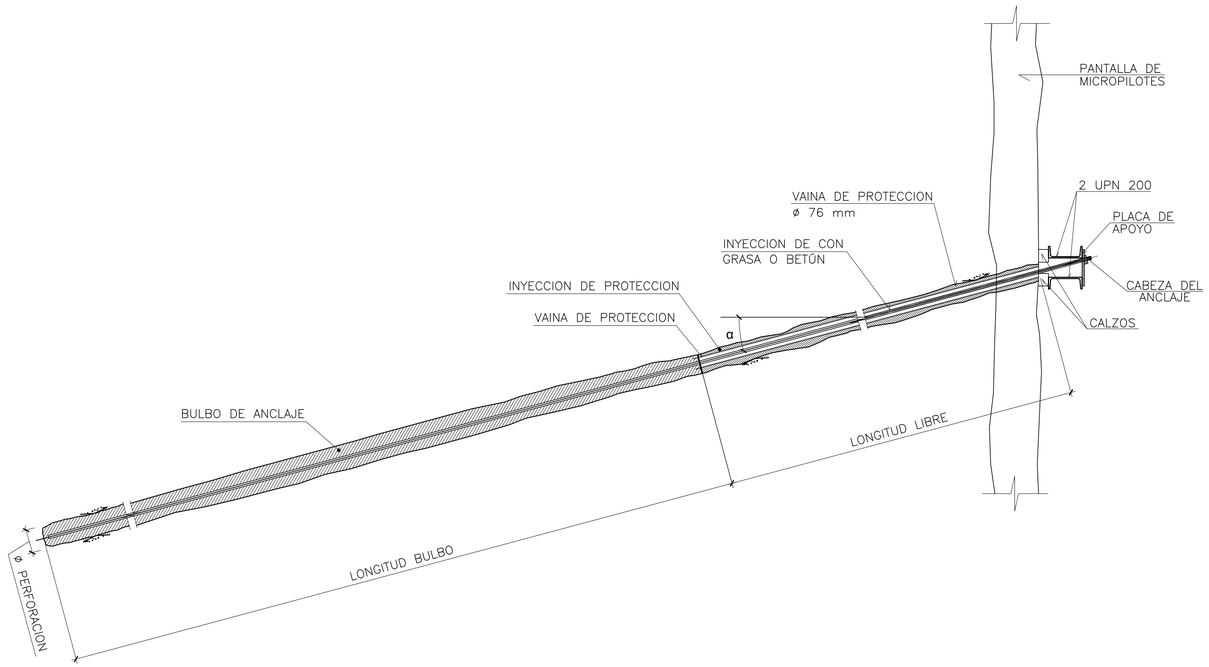
ESTRUCTURAS
MURO BAÚO A-4
ARMADURAS

Abril
2021

NIVEL (m)	Z (m)	CARGA DE BLOQUEO(kN)	CARGA MOMINAL (kN)	L. LIBRE (m)	L BULBO (m)	INCLINACIÓN ∝°	DIAMETRO DE CABLES	ø PERFORACION (mm)	N° DE CABLES
1	12.00	300KN	306.79	11.00	9.00	15°	0.6"	133	2
2	7.50	300KN	327.32	8.50	9.00	15°	0.6"	133	2

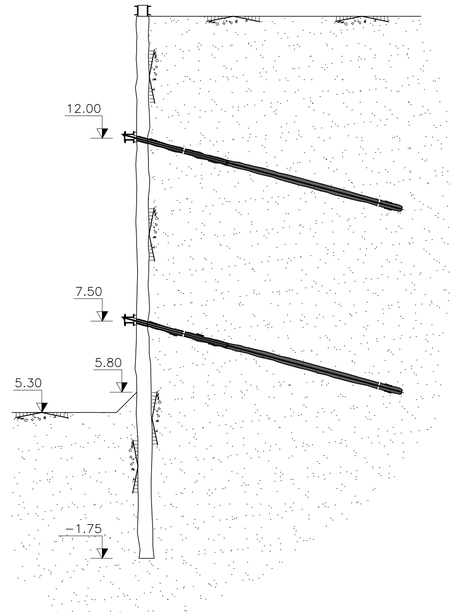
SECCION C–C

NOTA:
* PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD NECESARIA DEL BULBO, SE HA CONSIDERADO UNA ADHERENCIA LIMITE DE 1.45 MPa.
* SE HA PREVISTO UNA INYECCIÓN REPETITIVA SELECTIVA (IRS)

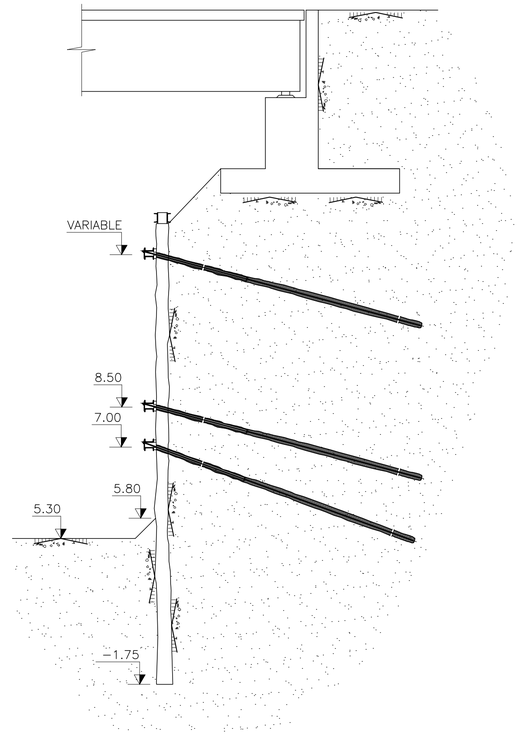


NIVEL (m)	Z (m)	CARGA DE BLOQUEO(kN)	CARGA MOMINAL (kN)	L. LIBRE (m)	L BULBO (m)	INCLINACIÓN ∝°	DIAMETRO DE CABLES	ø PERFORACION (mm)	N° DE CABLES
1	VARIABLE	450KN	460.89	11.00	13.50	15°	0.6"	133	3
2	8.50	450KN	468.00	9.00	13.50	15°	0.6"	133	3
3	7.00	450KN	455.59	8.00	13.50	20°	0.6"	133	3

SECCION D–D



SECCION C–C



SECCION D–D

EJECUCION

–LAS PERFORACIONES SUCESIVAS SE REALIZARAN CON VARIACION DE ± 5° SOBRE LA INCLINACIÓN (∝) TEÓRICA.

TESADO

–LA OPERACION DE TESADO SE REALIZARA CON LENTITUD Y ESCALONADA, DETENIENDOLA CUANDO ALCANCEN EL 80%, EL 100% Y EL 120% (CARGA DE PRUEBA) DE LA CARGA DEL ANCLAJE DEL TENDON.

–EL TIEMPO DE ESTABILIZACION PARA LOS ESCALONES DE CARGA SERA DE 15 MINUTOS PARA EL PRIMERO, 15 MINUTOS PARA EL SEGUNDO Y 15 MINUTOS PARA LA CARGA DE PRUEBA.

–ESTABLECIDO EL COMPORTAMIENTO SATISFACTORIO DEL ANCLAJE PARA LA CARGA DE PRUEBA SE REDUCIRA LA PRESION A LA CARGA DE ANCLAJE INDICADA EN LA TABLA.

–EL SISTEMA UTIZADO PERMITIRA EL RETESADO.

PROTECCION

–SE CONSIDERARÁN LOS ANCLAJES COMO PROVISIONALES

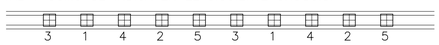
–UNA VEZ TESADOS LOS TENDONES SE INYECTARA EN LAS VAINAS, EN TODA LA LONGITUD LIBRE, UN PRODUCTO (GRASA O BETUN) APROPIADO PARA LA PROTECCION ANTICORROSIVA DEL ACERO.

DESENCLAVAMIENTO

–LOS ANCLAJES SERAN DESENCLAVADOS EN EL ORDEN QUE SE INDICA EN LOS PLANOS DE FASES DE EJECUCION DE LA ESTRUCTURA.

–LA OPERACION DE DESENCLAVADO SE REALIZARA CON LENTITUD, REPRODUCIENDO EN ORDEN INVERSO LAS ETAPAS INDICADAS PARA EL TESADO.

–EL DESENCLAVADO DE CADA NIVEL DE ANCLAJES SE REALIZARÁ DE FORMA ALTERNA, DESENCLAVANDO UNO DE CADA CINCO ANCLAJES, TAL Y COMO SE INDICA EN EL SIGUIENTE CROQUIS.



MATERIALES

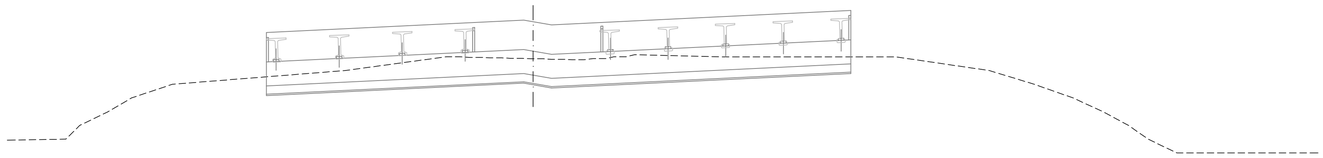
–EL ACERO DE LOS TENDONES CUMPLIRÁ LAS CONDICIONES SIGUIENTES:
  –TENSIÓN MÍNIMA DE ROTURA 1860 N/mm^2
  –LÍMITE ELÁSTICO MÍNIMO 1640 N/mm^2
  –RELAJACION GRADO R2.

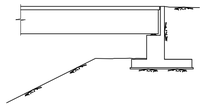
–EN LA ZONA LIBRE DE LOS ANCLAJES SE EMPLEARAN VAINAS DE POLIETILENO SEMIRRIGIDO.

–EL MORTERO DE ADHERENCIA Y PROTECCIÓN SERÁ DE UNA RESISTENCIA DE 35 N/mm^2

FASE 0

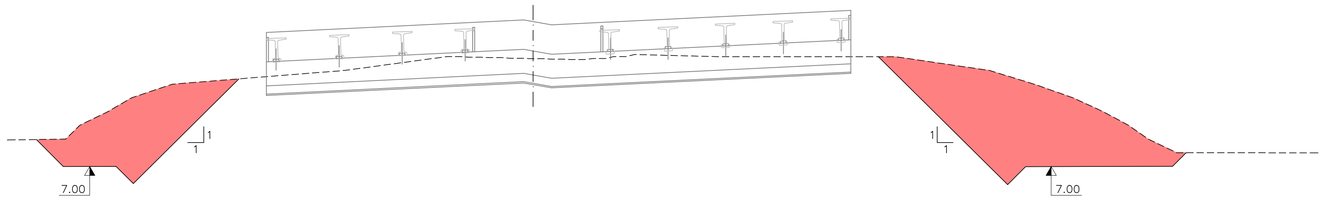
1. Situción inicial.





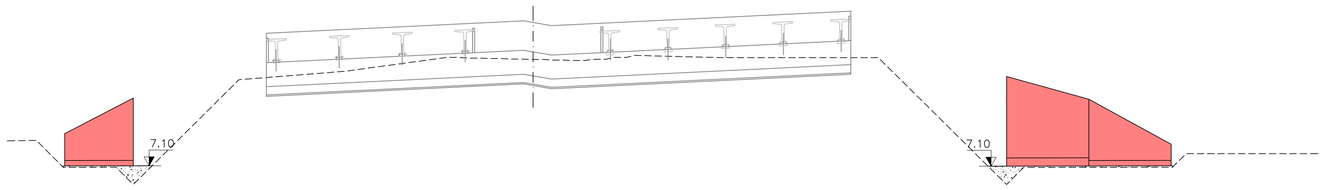
FASE 1

1. Excavación de taludes laterales hasta cota de cimentación de muros laterales.



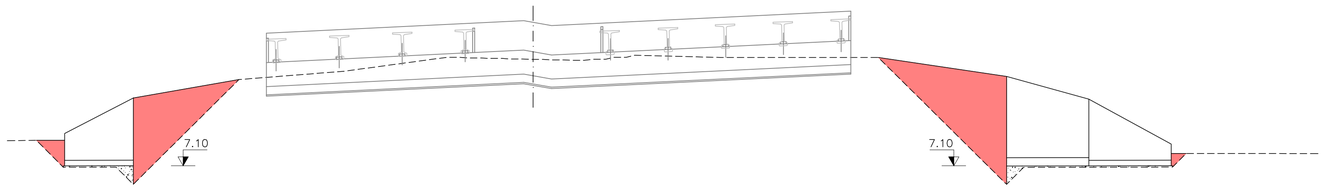
FASE 2

1. Ejecución de muros laterales.



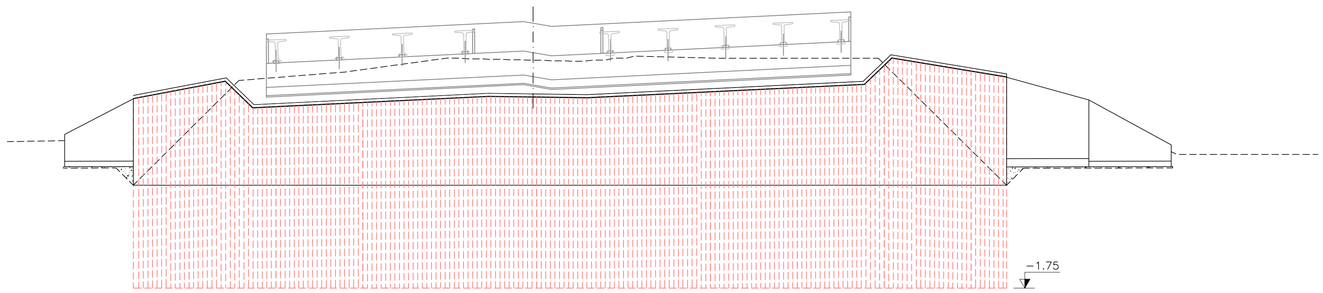
FASE 3

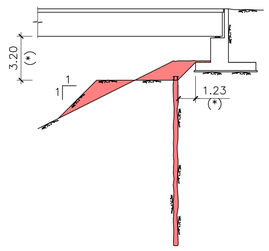
1. Relleno del trasdós de los muros laterales y restitución de los taludes laterales.



FASE 4

1. Excavación hasta cota de ejecución de los micropilotes y preparación del terreno.
2. Ejecución de los micropilotes.
3. Ejecución de la viga de atado en la cabeza d□los m□ro□lot□s.





NOTA:

– (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 5 de 7

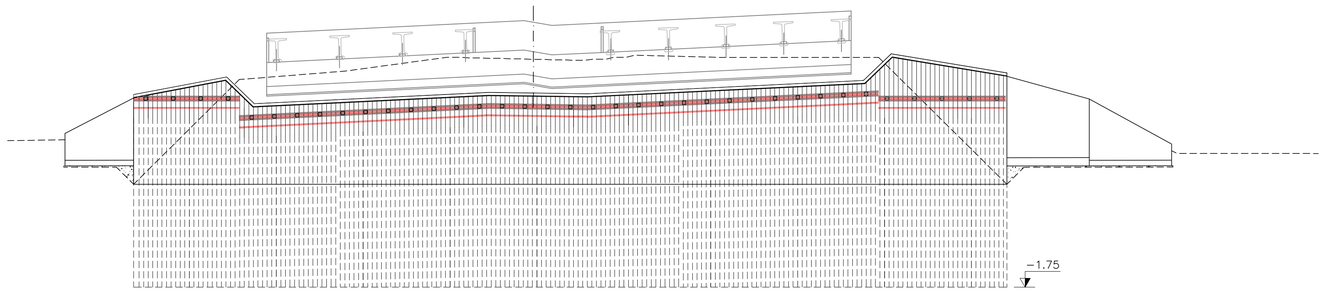
SIN ESCALA

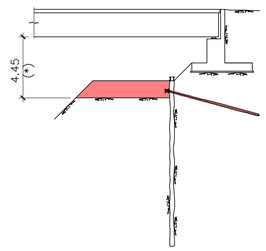
ESTRUCTURAS
MURO BA□O A-4
PROCESO CONSTRUCTIVO

Abril
2021

FASE 5

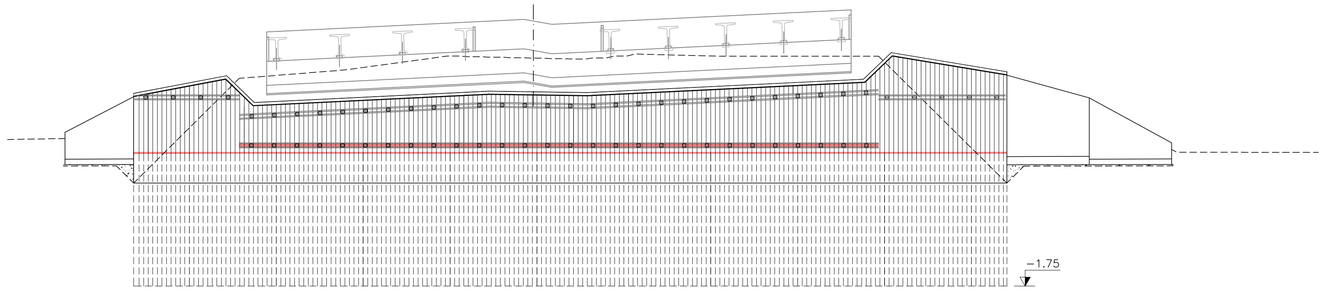
1. Excavación hasta cota de ejecución del □r□m□r□n□l□□.
2. Colocación de la viga de reparto.
3. Ejecución de los anclajes.

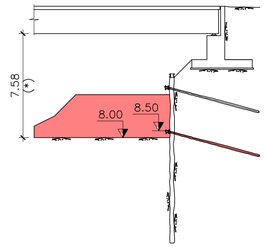




FASE 6

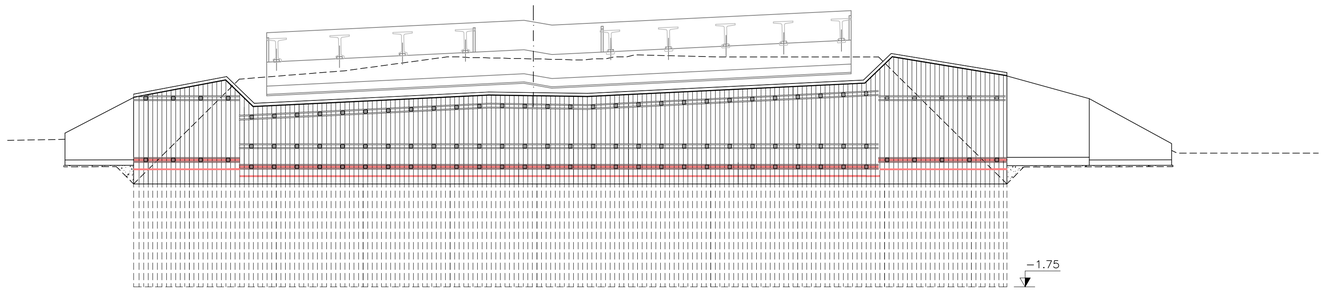
1. Excavación hasta la cota +8.00.
2. Colocación de la 2ª viga de reparto.
3. Ejecución del anclaje a cota +8.50.

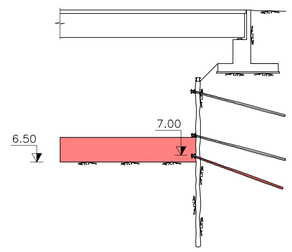




FASE 7

1. Excavación hasta la cota +6.50/+7.00.
2. Ejecución de la viga de atado.
3. Ejecución del anclaje a cota +7.00/+7.50.





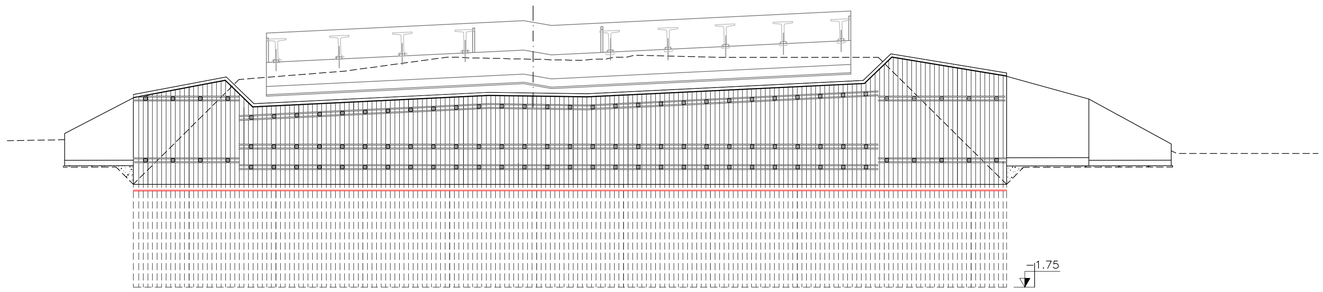
NOTA:

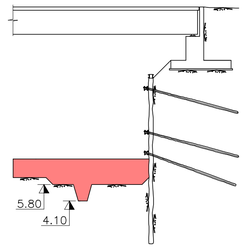
– (*) DISTANCIA ESTIMADA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DEL PROYECTO DEL PUENTE BAJO LA A–4.

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 5.2 Hoja 6 de 7	SIN ESCALA	ESTRUCTURAS MURO BA□O A-4 PROCESO CONSTRUCTIVO	Abril 2021

FASE 8

1. Excavación hasta cota 5.80m

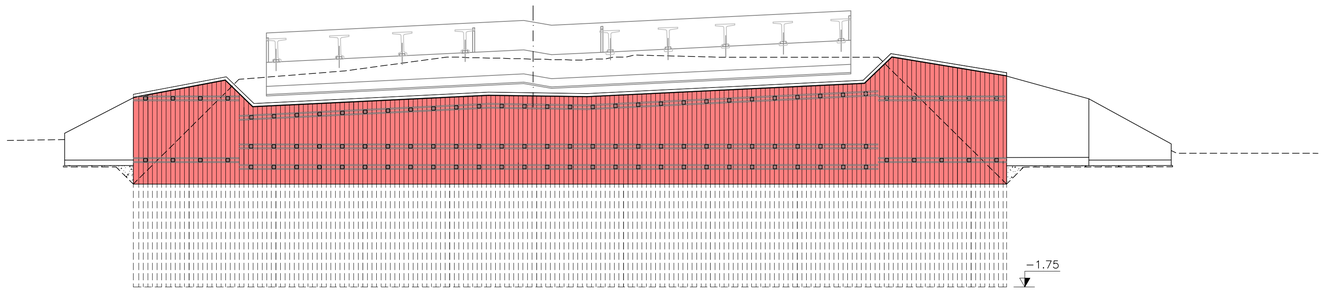


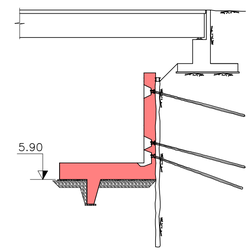


FASE 9

1. Ejecución del muro dejando unas "ventanas" □n □ □□do □□r□□l d□s□n□□□do d□los □n□□s.

2. D□st□ns□do d□los □n□□s, □n ord□n □n□rso □ □omo s□ □olo□n.



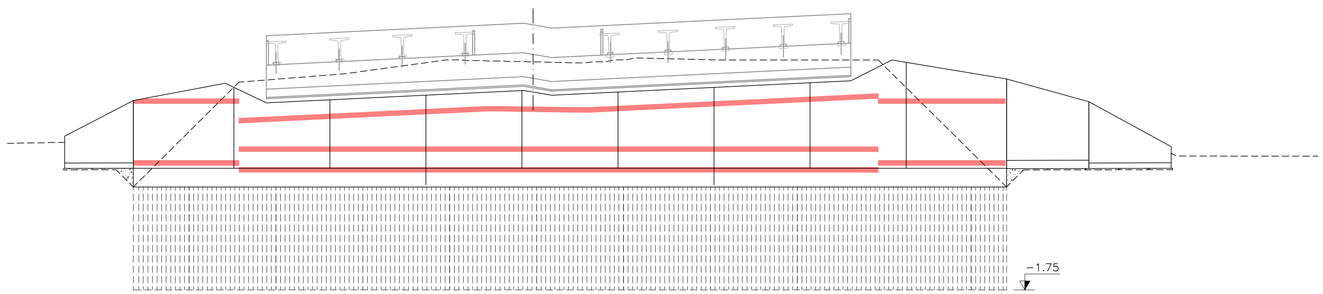


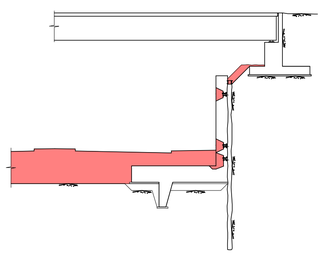
FASE 10

1. □orm□on□do d□□l□s □□nt□n□s □□r□ d□s□n□□□do d□□n□□□s.

2. R□ll□no su□□ror.

3. Ejecución de los viales.





NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

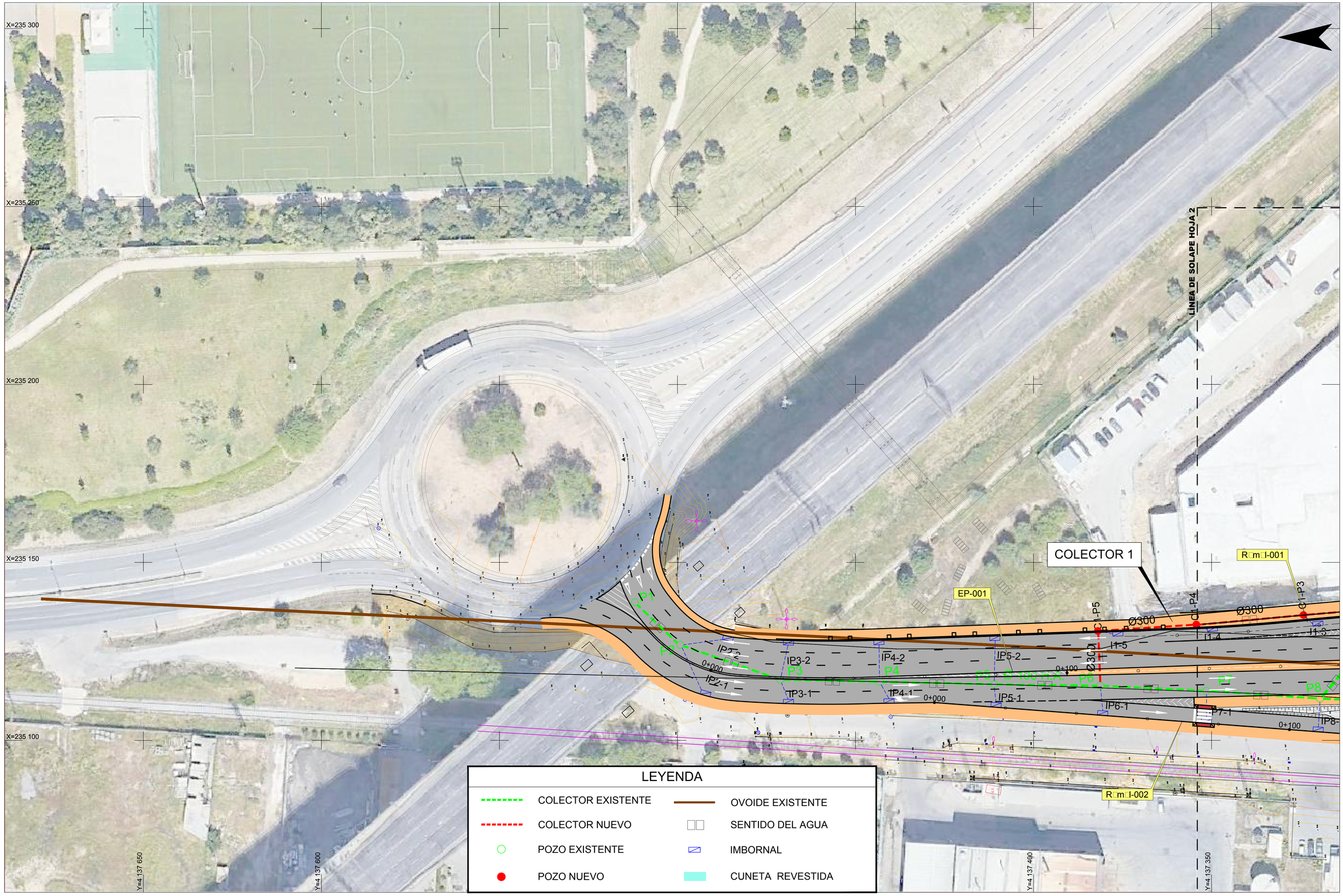
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
5.2
Hoja 7 de 7

SIN ESCALA

ESTRUCTURAS
MURO BA□O A-4
PROCESO CONSTRUCTIVO

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

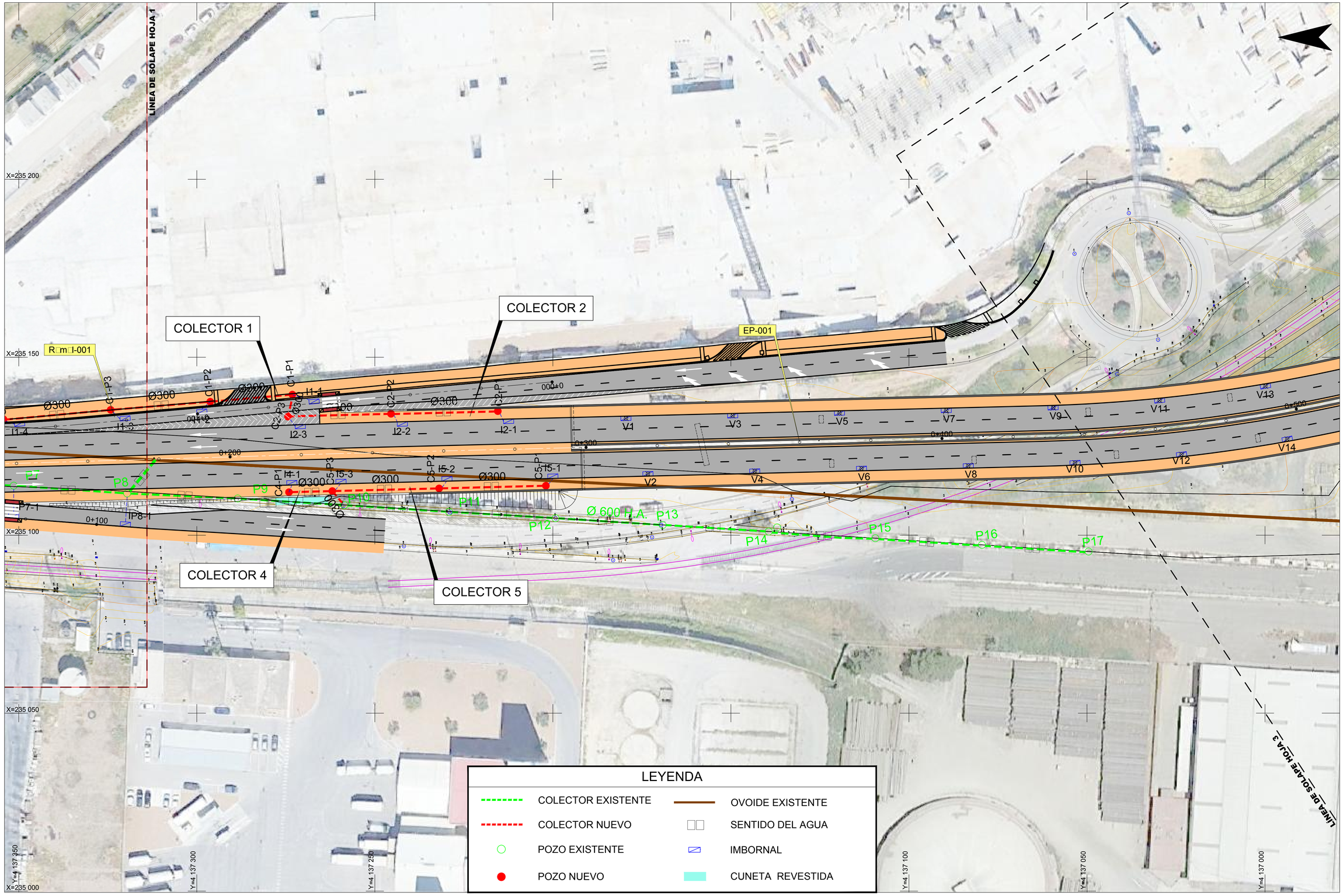
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

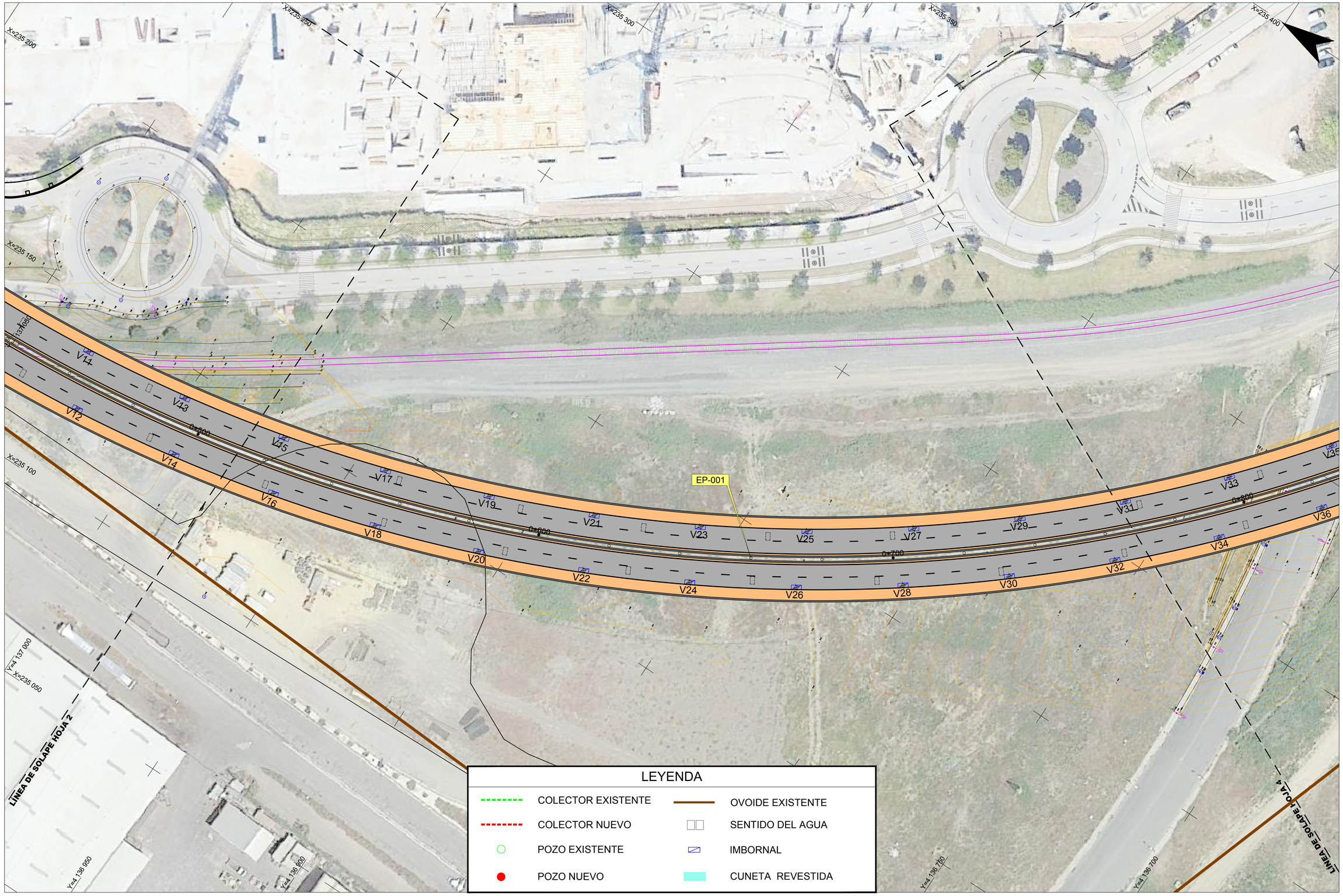
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FACTOR ía
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

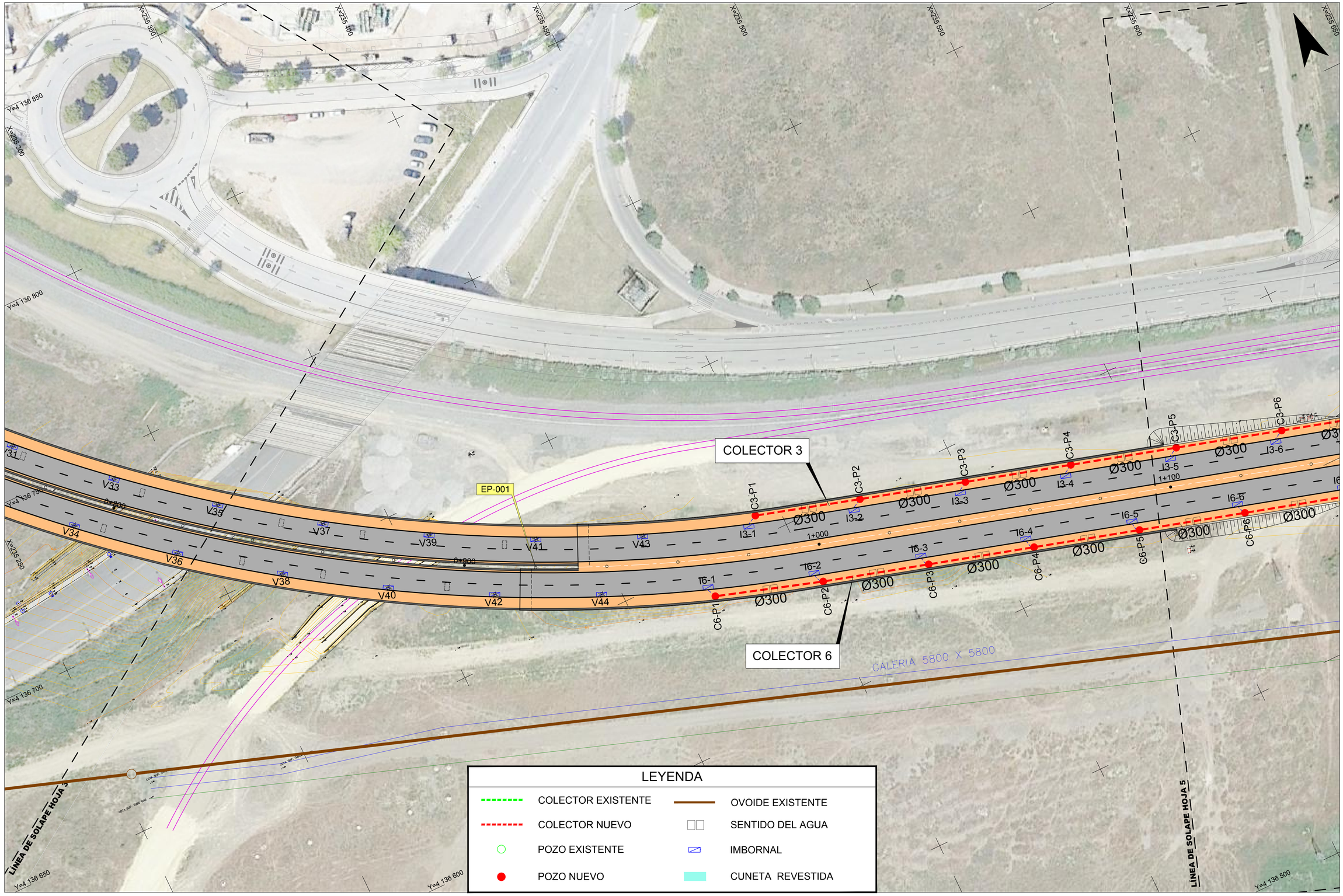
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

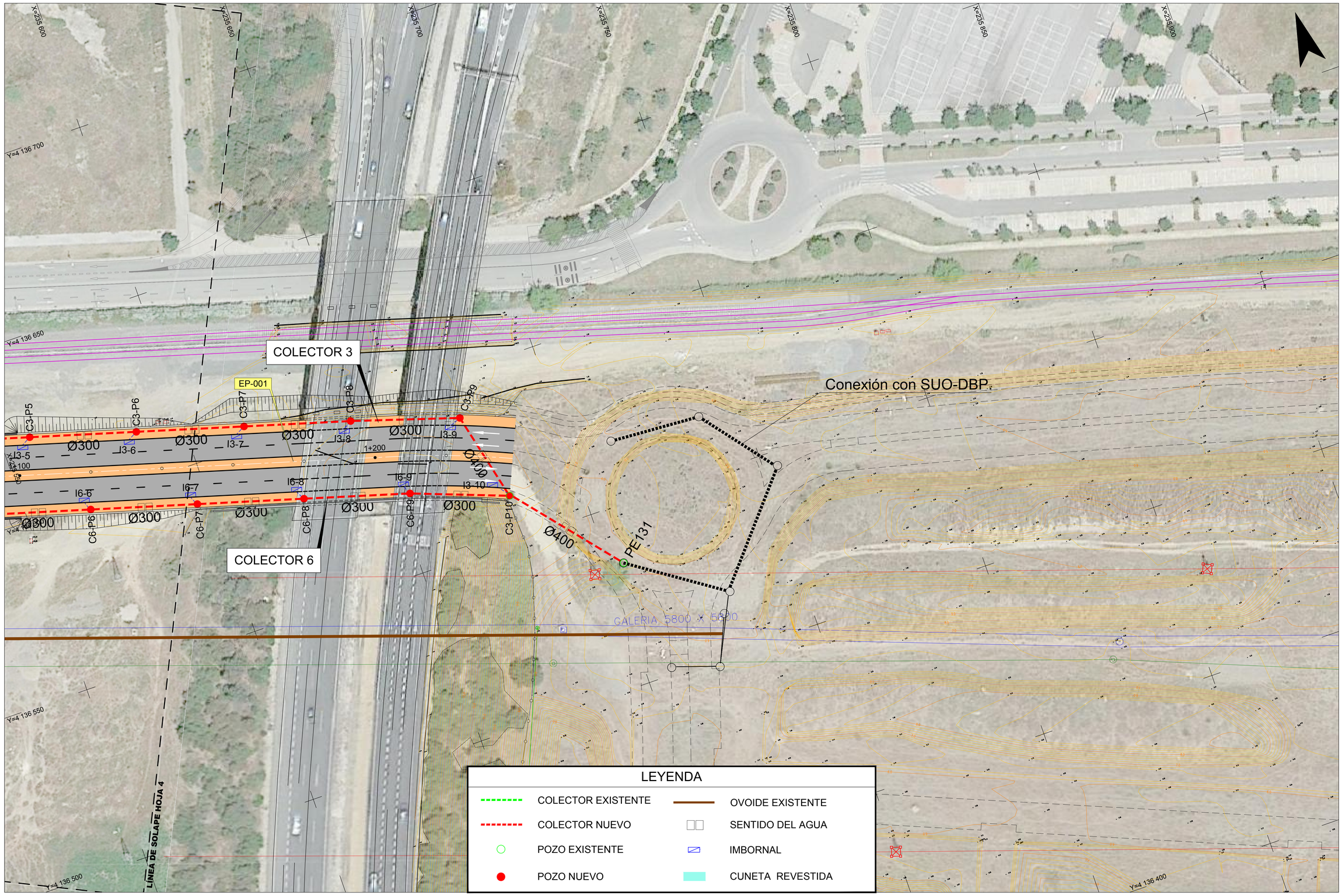
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

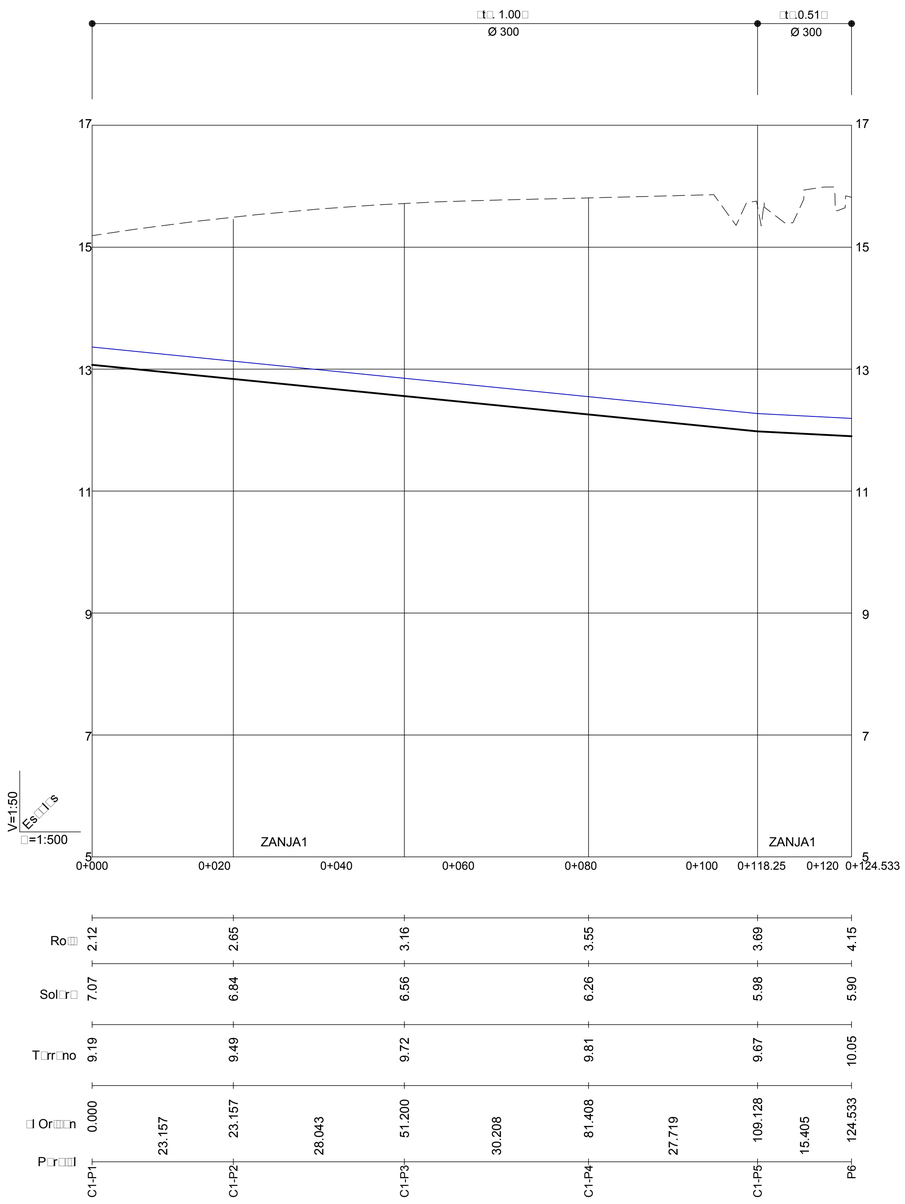
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.1
Hoja 5 de 5

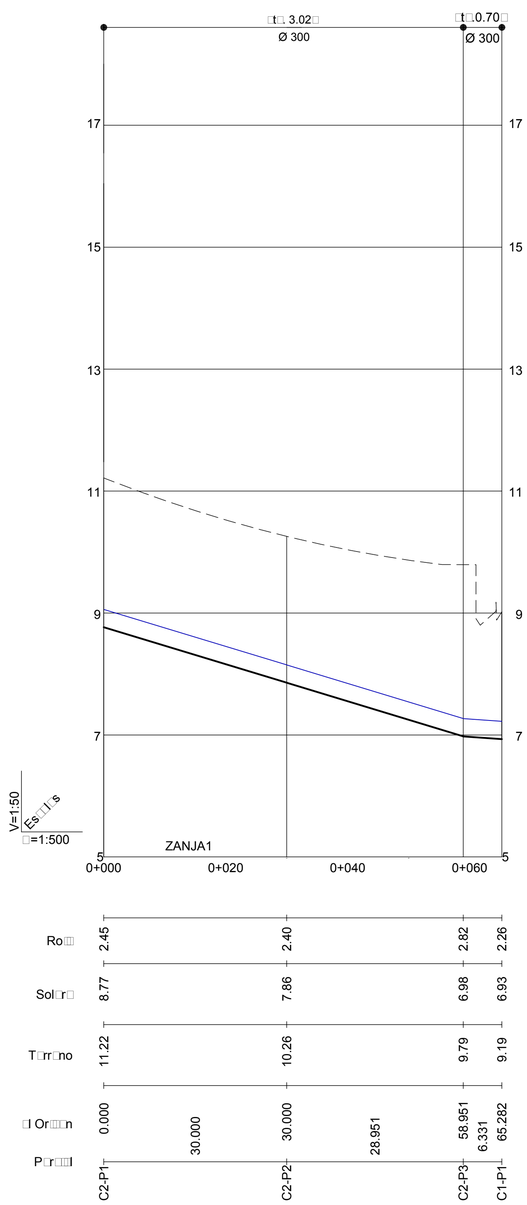
1:500
0 5 10 15m

DRENAJE Y SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021

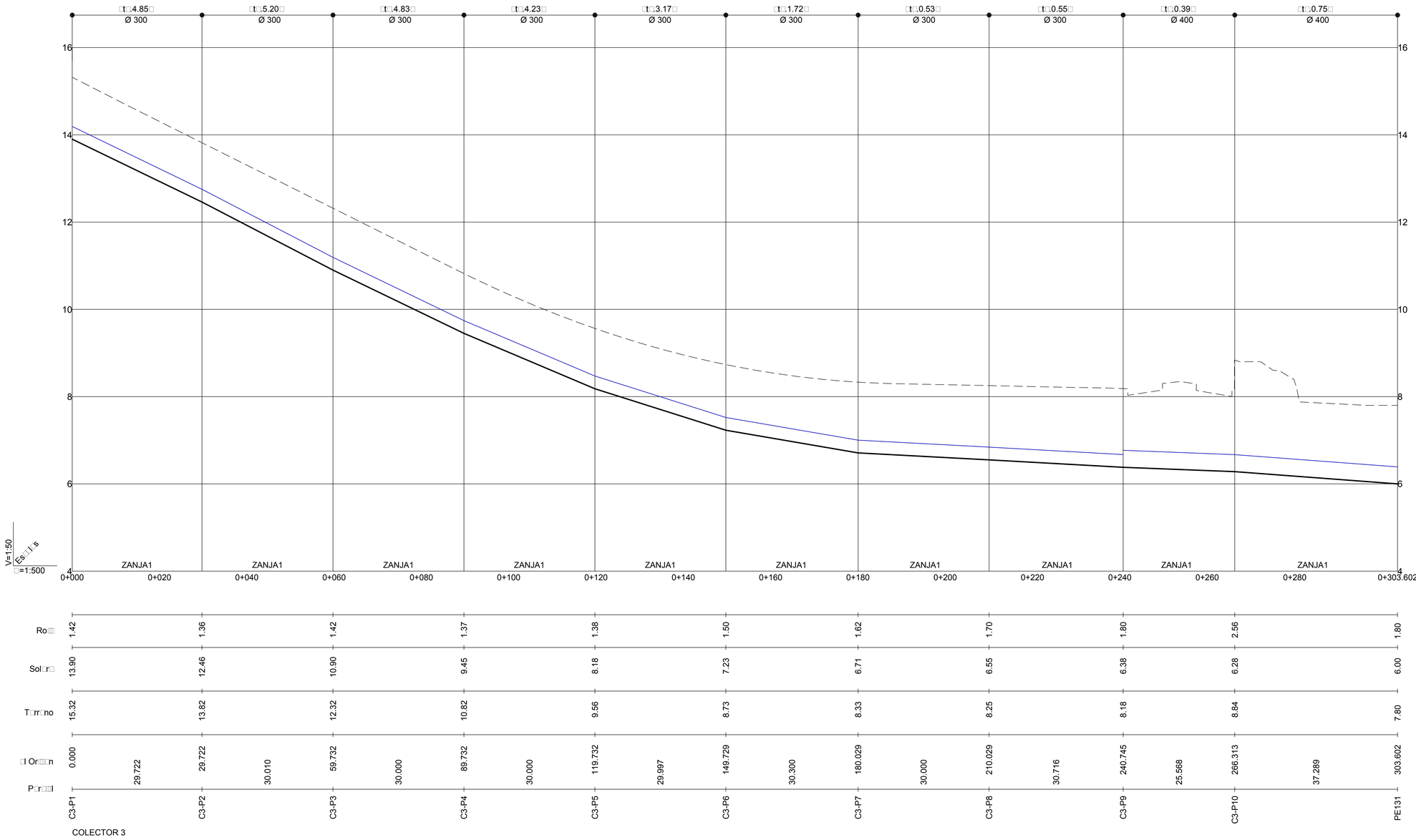


COLECTOR 1



COLECTOR 2

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 6.2 Hoja 1 de 2	1:500 0 5 10 15m 1:50 0 0.5 1 1.5m	DRENA E SANEAMIENTO PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

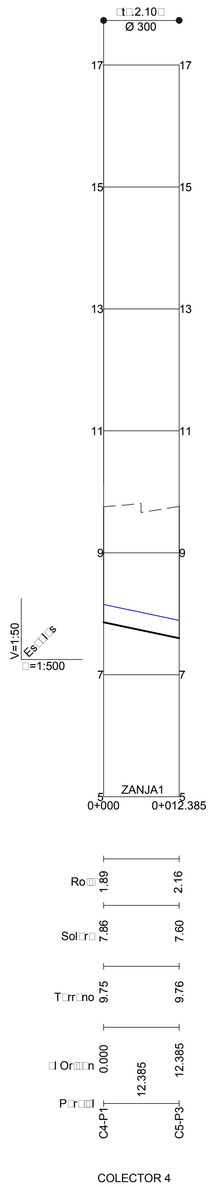
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.2
Hoja 2 de 4

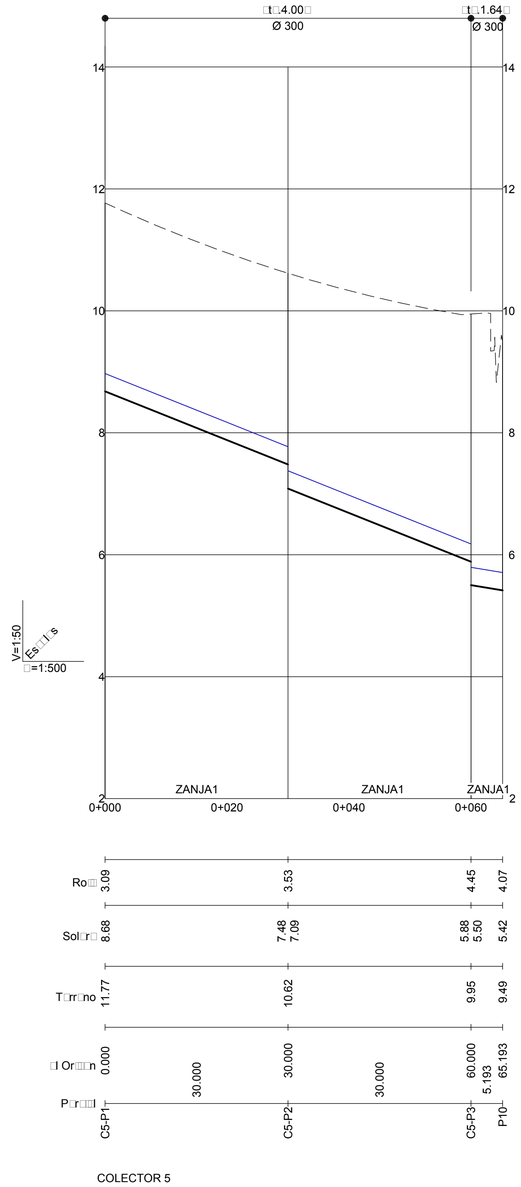
1:500
0 5 10 15m
1:50
0 0.5 1 1.5m

DRENA□E □ SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

Abril
2021

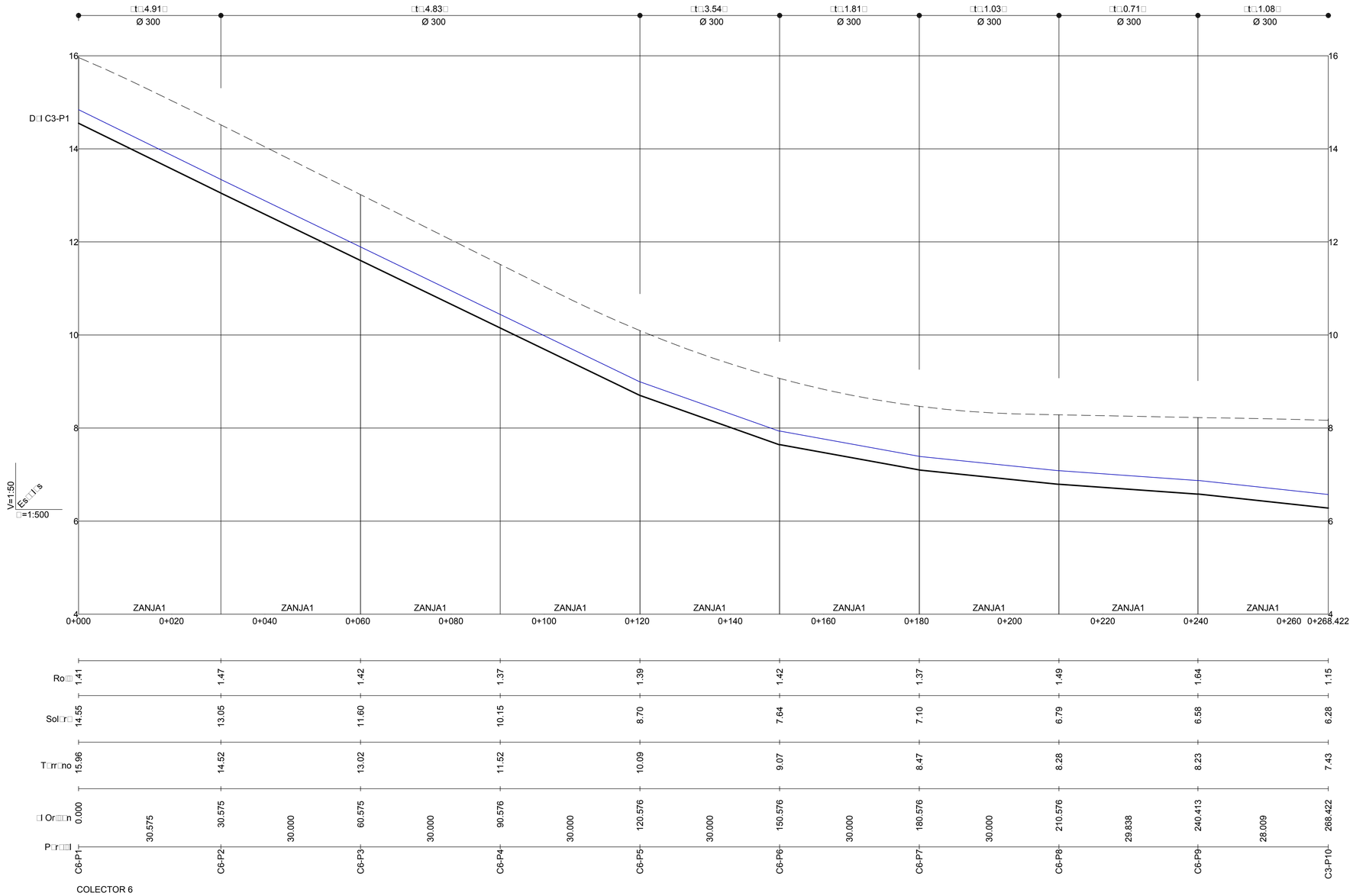


COLECTOR 4



COLECTOR 5

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA; FCIA FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 6.2 Hoja 3 de 2	1:500 0 5 10 15m 1:50 0 0.5 1 1.5m	DRENA E SANEAMIENTO PERFILES LONGITUDINALES	Abril 2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAT FACTOR CIA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
6.2
Hoja 4 de 4

1:500
0 5 10 15m
1:50
0 0.5 1 1.5m

DRENA□E □ SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

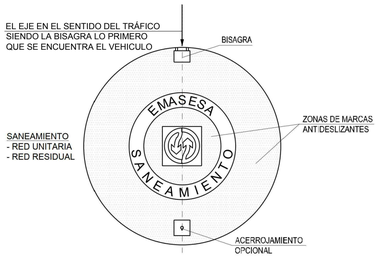
Abril
2021

POZOS

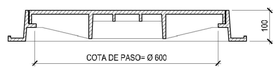
NOMBRE COLECTOR	NOMBRE POZO	COORDENADAS EJE DEL POZO		COTA ROJA	COTAS POZO	
		X	Y		Z Tapa	Z Fondo
COLECTOR 1	C1-P1	235139.51	4137273.17	2.26	9.19	6.93
	C1-P2	235137.50	4137296.24	2.65	9.49	6.84
	C1-P3	235135.22	4137324.19	3.16	9.72	6.56
	C1-P4	235132.55	4137354.28	3.55	9.81	6.26
	C1-P5	235130.74	4137381.94	3.69	9.67	5.98
	P6	235115.35	4137381.25	4.15	10.05	5.90
COLECTOR 2	C2-P1	235134.85	4137215.47	2.45	11.22	8.77
	C2-P2	235134.10	4137245.46	2.40	10.26	7.86
	C2-P3	235133.30	4137274.40	2.82	9.79	6.98
	C1-P1	235139.51	4137273.17	2.26	9.19	6.93
COLECTOR 3	C3-P1	235443.23	4136656.00	1.42	15.32	13.90
	C3-P2	235471.72	4136647.53	1.36	13.82	12.46
	C3-P3	235500.53	4136639.13	1.42	12.32	10.90
	C3-P4	235529.33	4136630.73	1.37	10.82	9.45
	C3-P5	235558.13	4136622.33	1.38	9.56	8.18
	C3-P6	235586.93	4136613.94	1.50	8.73	7.23
	C3-P7	235616.01	4136605.43	1.62	8.33	6.71
	C3-P8	235644.81	4136597.03	1.70	8.25	6.55
	C3-P9	235674.10	4136587.78	1.80	8.18	6.38
	C3-P10	235680.32	4136562.98	2.56	8.84	6.28
	PE131	235713.94	4136546.85	1.80	7.80	6.00
COLECTOR 4	C4-P1	235112.096	4137274.121	1.89	9.750	7.863
	C5-P3	235112.400	4137261.952	4.45	9.948	5.500
COLECTOR 5	C5-P1	235113.895	4137201.971	3.09	11.769	9.079
	C5-P2	235113.148	4137231.961	3.53	10.617	7.085
	C5-P3	235112.400	4137261.952	4.45	9.948	5.500
	P10	235108.450	4137258.580	4.07	9.488	5.416
COLECTOR 6	C3-P1	235423.330	4136640.400	1.41	15.963	14.550
	C3-P2	235452.456	4136631.099	1.47	14.516	13.049
	C3-P3	235481.257	4136622.701	1.42	13.016	11.600
	C3-P4	235510.058	4136614.303	1.37	11.516	10.150
	C3-P5	235538.859	4136605.906	1.39	10.095	8.702
	C3-P6	235567.660	4136597.509	1.42	9.067	7.644
	C3-P7	235596.460	4136589.110	1.37	8.468	7.100
	C3-P8	235625.261	4136580.713	1.49	8.284	6.790
	C3-P9	235653.897	4136572.331	1.64	8.225	6.580
	C3-P10	235680.126	4136562.508	2.56	8.84	6.280

TAPA Y CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Escala 1:10
(cotas en mm)

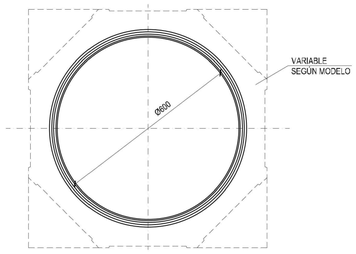


PLANTA DE LA TAPA



SECCIÓN DEL CERCO Y TAPA

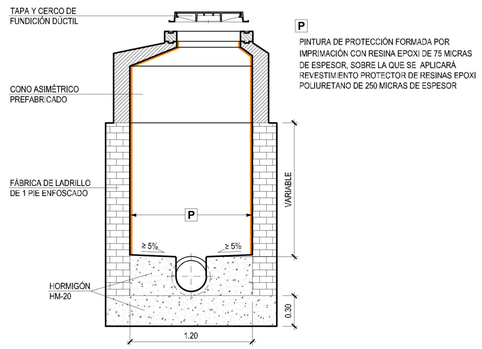
PINTURA DE PROTECCIÓN COLOR NEGRO.
CLASE RESISTENTE D-400



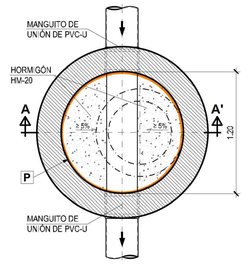
PLANTA DEL CERCO

POZO DE REGISTRO
PARA TUBERÍAS DE Ø ≤ 0,60

Escala 1:30
(cotas en m)



ALZADO SECCIÓN A-A'

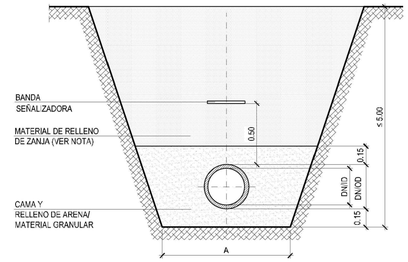


PLANTA

TUBERÍA S/BASE GRANULAR: SECCIÓN TIPO DE ZANJA

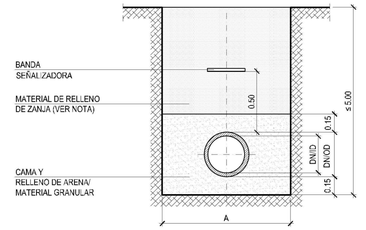
Escala 1:25
(cotas en m)

ZANJA SIN ENTIBAR



DN/ID	A
300 ≤ DN ≤ 700	DN/OD+0.75
700 < DN ≤ 1200	DN/OD+0.90
DN > 1200	DN/OD+1.10

ZANJA ENTIBADA



-NOTA:
EN ZONAS URBANAS, SUELO SELECCIONADO (PG-3)
EN ZONAS RÚSTICAS, SUELO ADECUADO (PG-3)

ZANJAS

NOMBRE COLECTOR	TRAMO COLECTOR	COTAS		LONGITUD (M)	LONGITUD ACUMULADA (M)	Pendiente %	Ø TUBERÍA
		Cota Inicial	Cota Final				
COLECTOR 1	1	7.07	6.84	23.157	23.157	1.00	300
	2	6.84	6.56	28.043	51.200	1.00	300
	3	6.56	6.26	30.208	81.408	1.00	300
	4	6.26	5.98	27.719	109.128	1.00	300
	5	5.98	5.90	15.405	124.533	0.51	300
COLECTOR 2	1	8.77	7.86	30.000	120.000	3.02	300
	2	7.86	6.98	28.951	148.951	3.02	300
	3	6.98	6.93	6.331	155.282	0.70	300
COLECTOR 3	1	13.90	12.46	29.722	29.722	4.85	300
	2	12.46	10.90	30.010	59.732	5.20	300
	3	10.90	9.45	30.000	89.732	4.83	300
	4	9.45	8.18	30.000	119.732	4.23	300
	5	8.18	7.23	30.000	149.732	3.16	300
	6	7.23	6.71	30.300	180.032	1.72	300
	7	6.71	6.55	30.000	210.032	0.53	300
	8	6.55	6.38	30.716	240.748	0.55	300
	9	6.38	6.28	25.568	266.316	0.39	400
	10	6.28	6.00	37.289	303.605	0.75	400
COLECTOR 4	1	7.86	7.60	12.38	12.38	2.10	300
COLECTOR 5	1	8.68	7.48	30.000	60.000	4.00	300
	2	7.09	5.88	30.000	90.000	4.00	300
	3	5.50	5.42	5.193	95.193	1.63	300
COLECTOR 6	1	14.55	13.05	30.575	30.575	4.91	300
	2	13.05	11.60	30.000	60.575	4.83	300
	3	11.60	10.15	30.000	90.576	4.83	300
	4	10.15	8.70	30.000	120.576	4.83	300
	5	8.70	7.64	30.000	150.576	3.54	300
	6	7.64	7.10	30.000	180.576	1.81	300
	7	7.10	6.79	30.000	210.576	1.03	300
	8	6.79	6.58	29.838	240.413	0.71	300
	9	6.58	6.28	28.009	268.422	1.08	300

NOTA:
Elementos definidos según las "INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV. 7)"

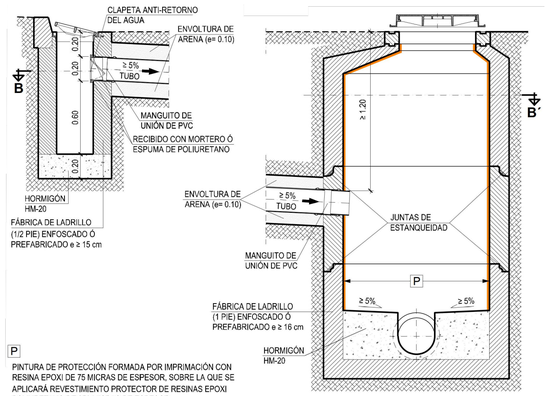
IMBORNALES

NOMBRE COLECTOR	Nº	COORDENADAS IMBORNAL		DISTANCIA AL POZO
		X	Y	
COLECTOR EXISTENTE	IP2-1	235113.17	4137492.01	14.33
	IP2-2	235128.60	4137485.74	13.09
	IP3-1	235110.85	4137468.73	6.65
	IP3-2	235127.38	4137468.73	7.73
	IP4-1	235111.03	4137440.50	6.03
	IP4-2	235127.49	4137443.33	9.11
	IP5-1	235109.91	4137410.43	5.81
	IP5-2	235128.66	4137410.77	11.08
	IP6-1	235107.63	4137380.48	7.71
	IP7-1	235105.41	4137351.36	8.46
	IP8-1	235103.06	4137319.97	8.65
COLECTOR 1	I1-1	235137.52	4137266.96	1.60
	I1-2	235134.72	4137298.48	1.60
	I1-3	235132.78	4137320.03	1.60
	I1-4	235131.25	4137349.66	1.60
	I1-5	235129.90	4137376.21	1.60
COLECTOR 2	I2-1	235131.96	4137212.33	1.60
	I2-2	235131.22	4137242.17	1.60
	I2-3	235130.52	4137270.84	1.60
COLECTOR 3	I3-1	235440.37	4136653.99	1.60
	I3-2	235469.00	4136645.40	1.60
	I3-3	235498.02	4136636.94	1.60
	I3-4	235526.82	4136628.54	1.60
	I3-5	235555.43	4136620.20	1.60
	I3-6	235584.21	4136611.81	1.60
	I3-7	235613.21	4136603.35	1.60
	I3-8	235642.29	4136594.87	1.60
	I3-9	235670.80	4136586.02	1.60
	I3-10	235676.70	4136566.92	1.60
COLECTOR 4	I4-1	235114.70	4137273.21	1.60
COLECTOR 5	I5-1	235116.53	4137199.90	1.60
	I5-2	235115.78	4137229.65	1.60
	I5-3	235115.04	4137259.41	1.60
COLECTOR 6	I6-1	235422.66	4136643.43	1.60
	I6-2	235451.23	4136634.18	1.60
	I6-3	235480.39	4136625.68	1.60
	I6-4	235509.07	4136617.32	1.60
	I6-5	235538.05	4136608.87	1.60
	I6-6	235566.88	4136600.46	1.60
	I6-7	235595.61	4136592.08	1.60
	I6-8	235624.25	4136583.74	1.60
	I6-9	235653.12	4136575.30	1.60

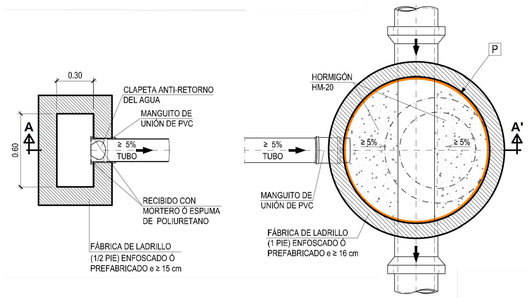
Nº	COORDENADAS SUMIDERO	
	X	Y
V1	235132.83	4137179.49
V2	235117.24	4137173.30
V3	235133.58	4137149.50
V4	235117.99	4137143.31
V5	235134.33	4137119.51
V6	235118.74	4137113.32
V7	235135.08	4137089.52
V8	235119.49	4137083.33
V9	235135.80	4137059.43
V10	235120.34	4137053.35
V11	235137.86	4137029.61
V12	235122.69	235122.69
V13	235141.90	4136999.89
V14	235126.99	4136993.76
V15	235147.95	4136970.51
V16	235133.23	4136964.42
V17	235155.97	4136941.61
V18	235141.38	4136935.56
V19	235165.94	4136913.32
V20	235151.40	4136907.29
V21	235177.80	4136885.77
V22	235163.25	4136879.73
V23	235191.50	4136859.09
V24	235176.87	4136853.01
V25	235206.98	4136833.40
V26	235192.22	4136827.24
V27	235224.17	4136808.82
V28	235209.22	4136802.53
V29	235242.98	4136785.46
V30	235227.81	4136778.99
V31	235263.33	4136763.43
V32	235247.89	4136756.71
V33	235285.13	4136742.82
V34	235269.39	4136735.80
V35	235308.28	4136723.75
V36	235292.22	4136716.34
V37	235332.66	4136706.29
V38	235316.26	4136698.41
V39	235358.18	4136690.52
V40	235341.44	4136682.10
V41	235384.70	4136676.52
V42	235367.62	4136667.47
V43	235412.12	4136664.35
V44	235394.71	4136654.59

ACOMETIDA DE IMBORNAL

Escala 1:25
(cotas en m)



ALZADO SECCIÓN A-A'



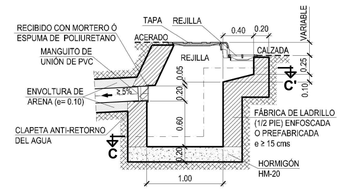
PLANTA SECCIÓN B-B'

IMBORNAL MIXTO REJILLA - BUZÓN

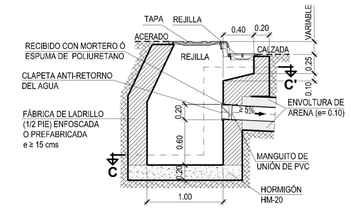
(cotas en m)

ARQUETA

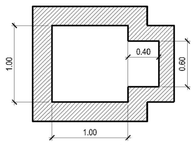
Escala 1:40



SECCIÓN VERTIDO A RED EN ACERADO



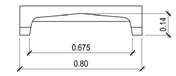
SECCIÓN VERTIDO A RED EN CALZADA



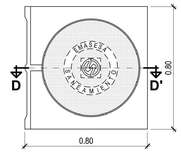
PLANTA SECCIÓN C-C'

TAPA

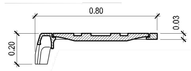
CLASE RESISTENTE D-400
Escala 1:20



ALZADO



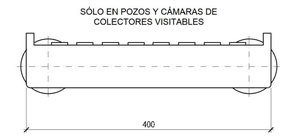
PLANTA



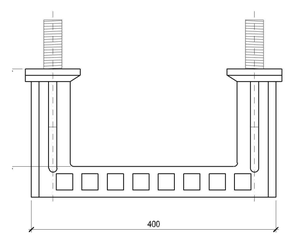
SECCIÓN D-D'

PATE DE POLIPROPILENO

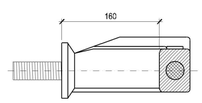
COLOR NARANJA
Escala 1:5
(cotas en mm)



ALZADO



PLANTA

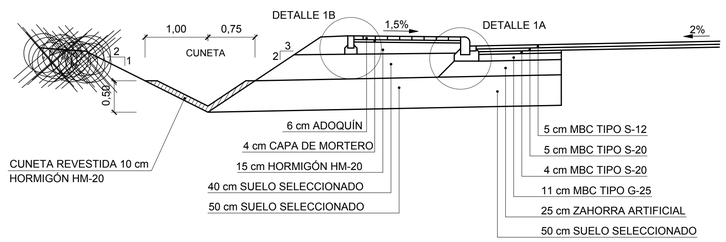


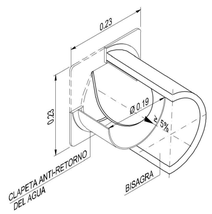
SECCIÓN

NOTA:
Elementos definidos según las "INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005 12-REV. 7)"

CUNETA REVESTIDA

ESCALA 1:50

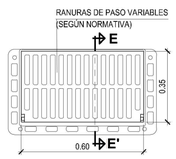




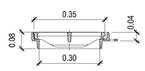
CLAPETA

REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

SUPERFICIE DE ABSORCIÓN MÍNIMA 10dm²
CLASE RESISTENTE D-400
Escala 1:15



PLANTA



SECCIÓN E-E'

NOTA: PROFUNDIDAD DE ENCASTRAMIENTO MÍNIMA 0.04 m

NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

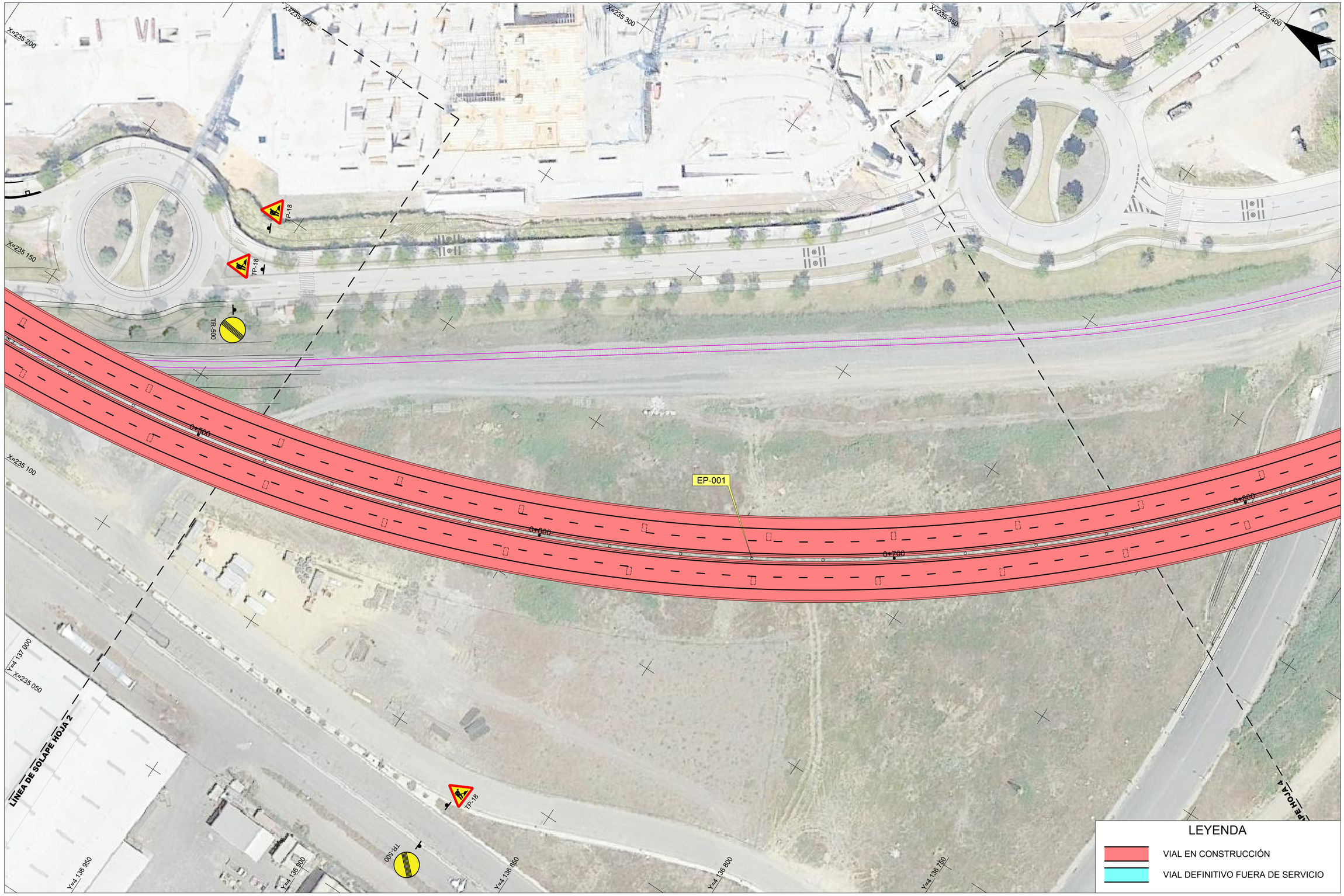
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

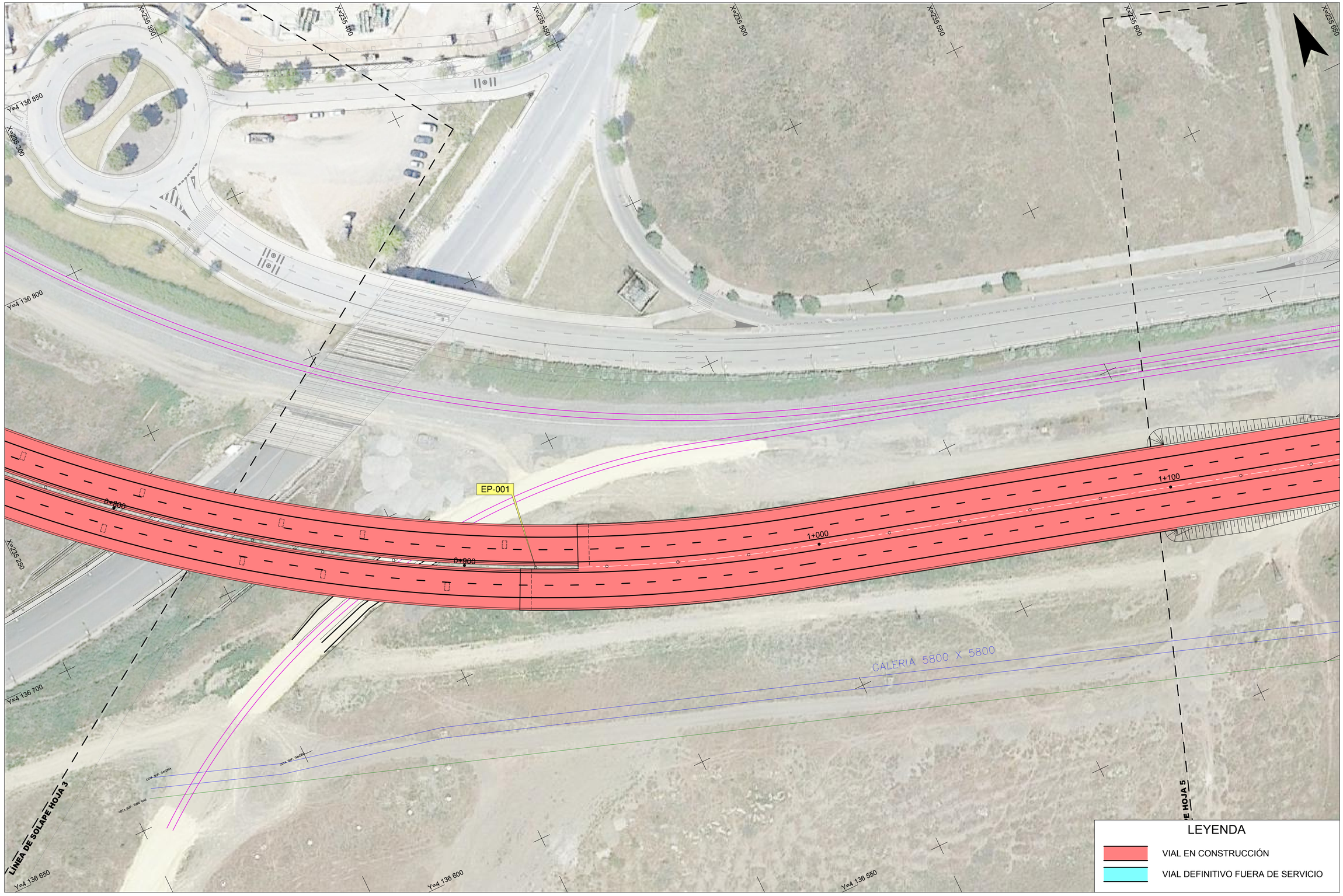
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

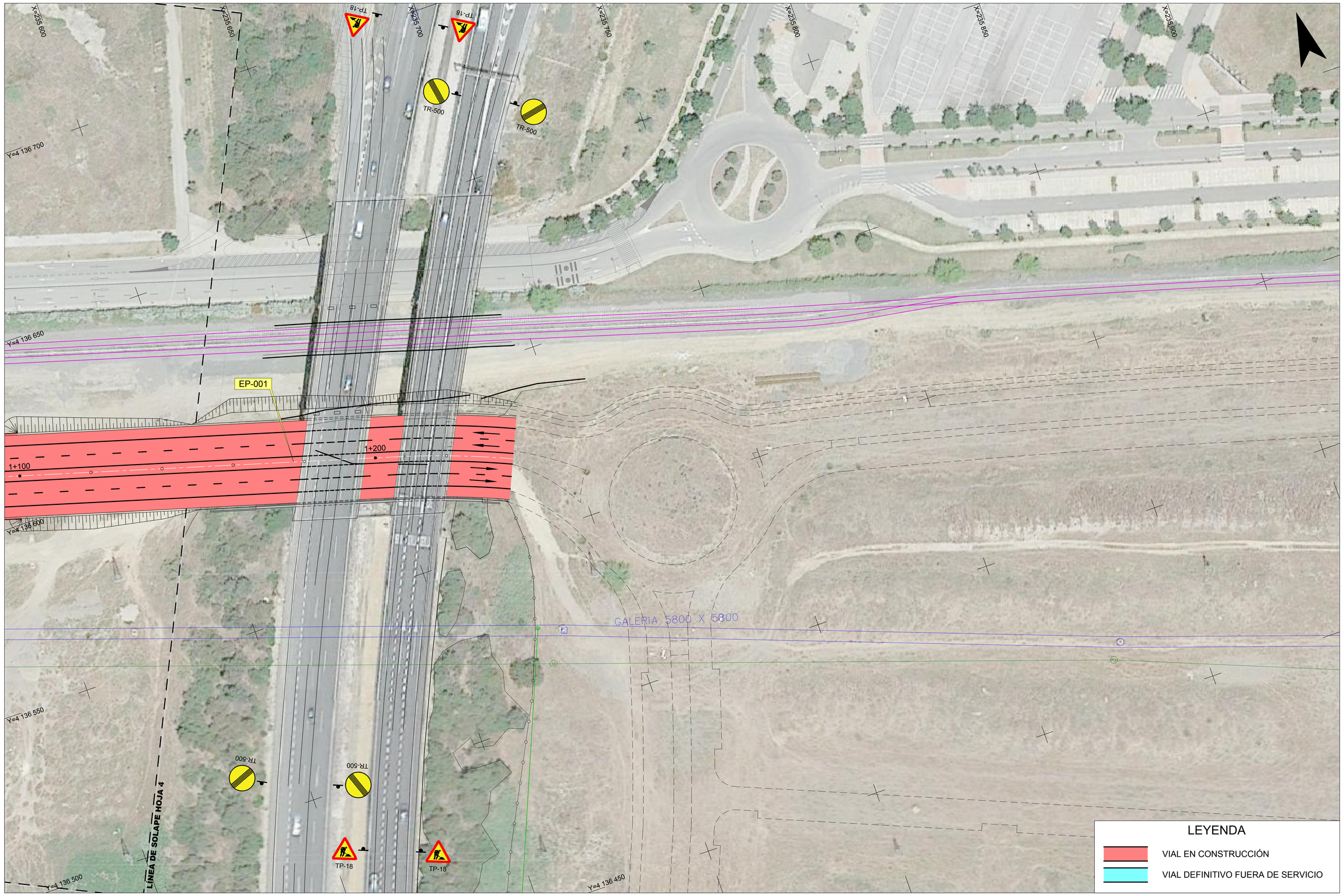
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

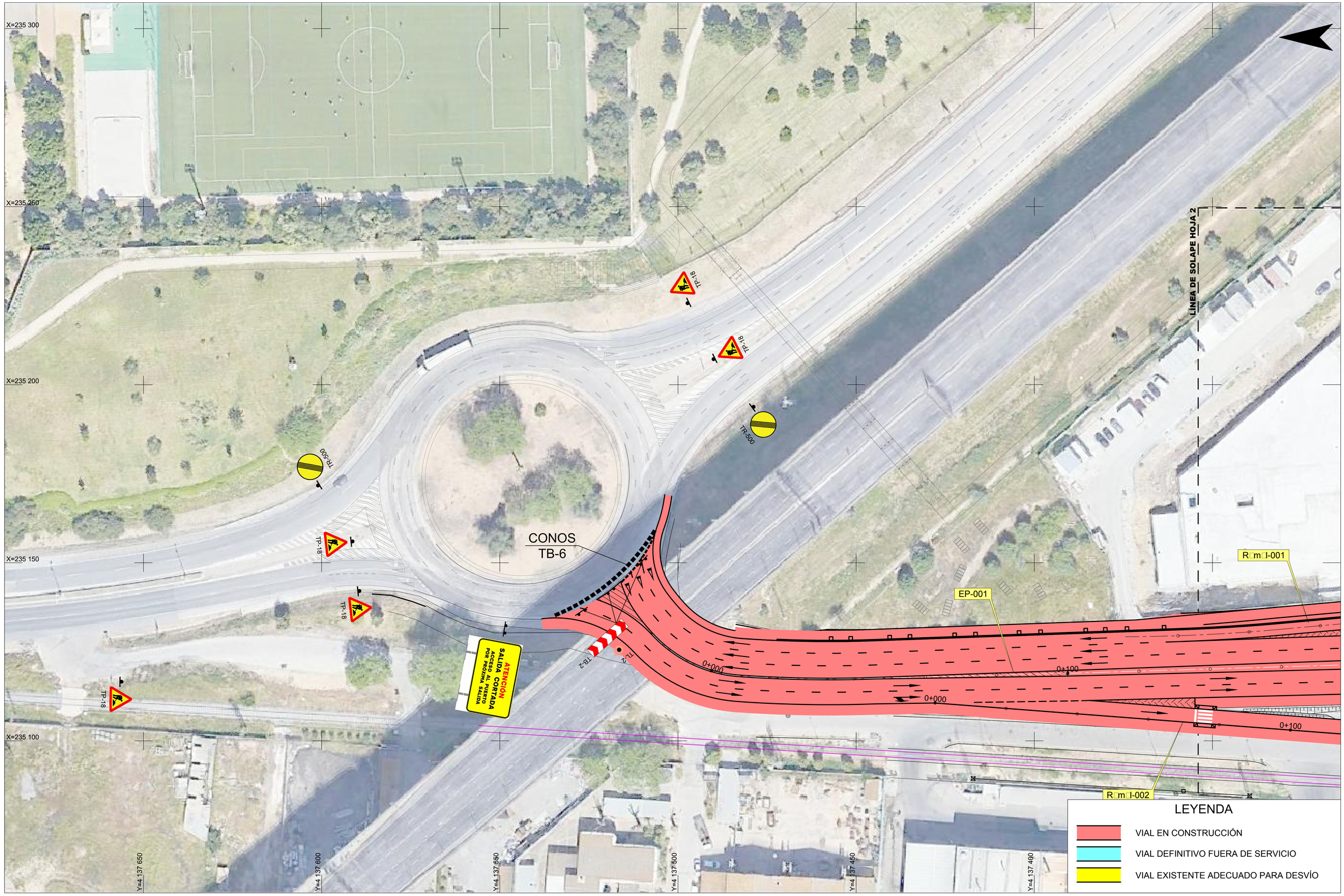
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIRCO FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

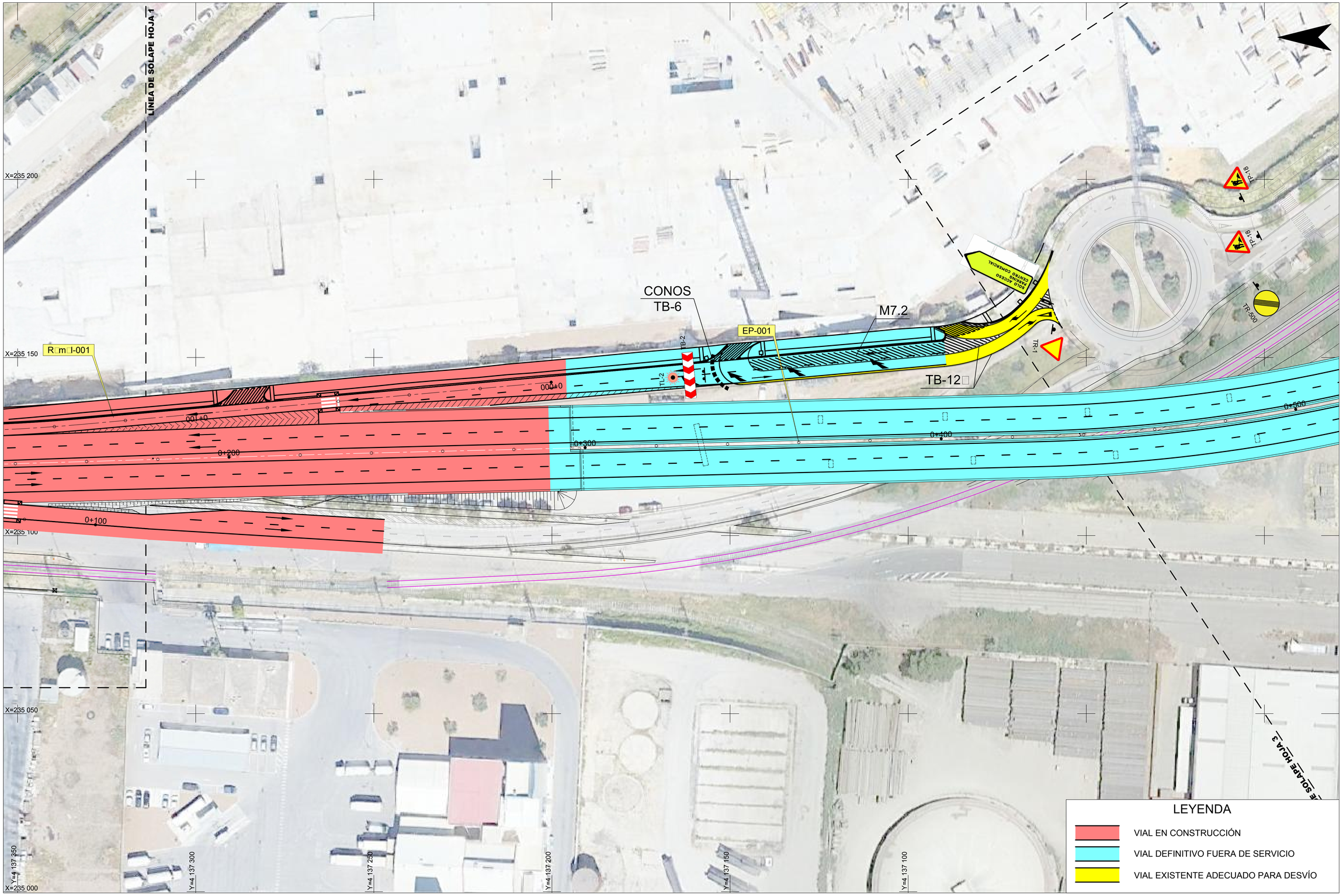
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

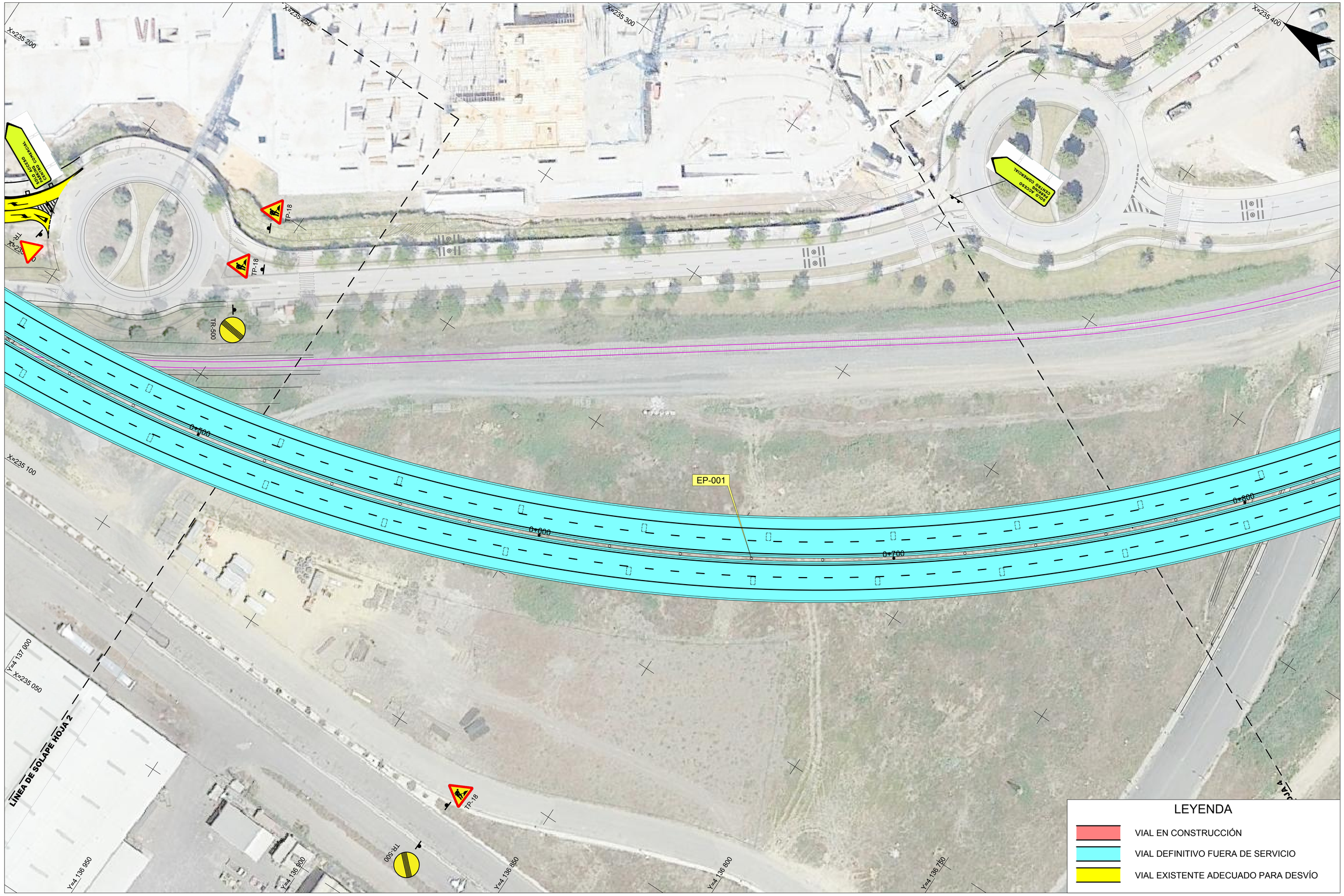
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

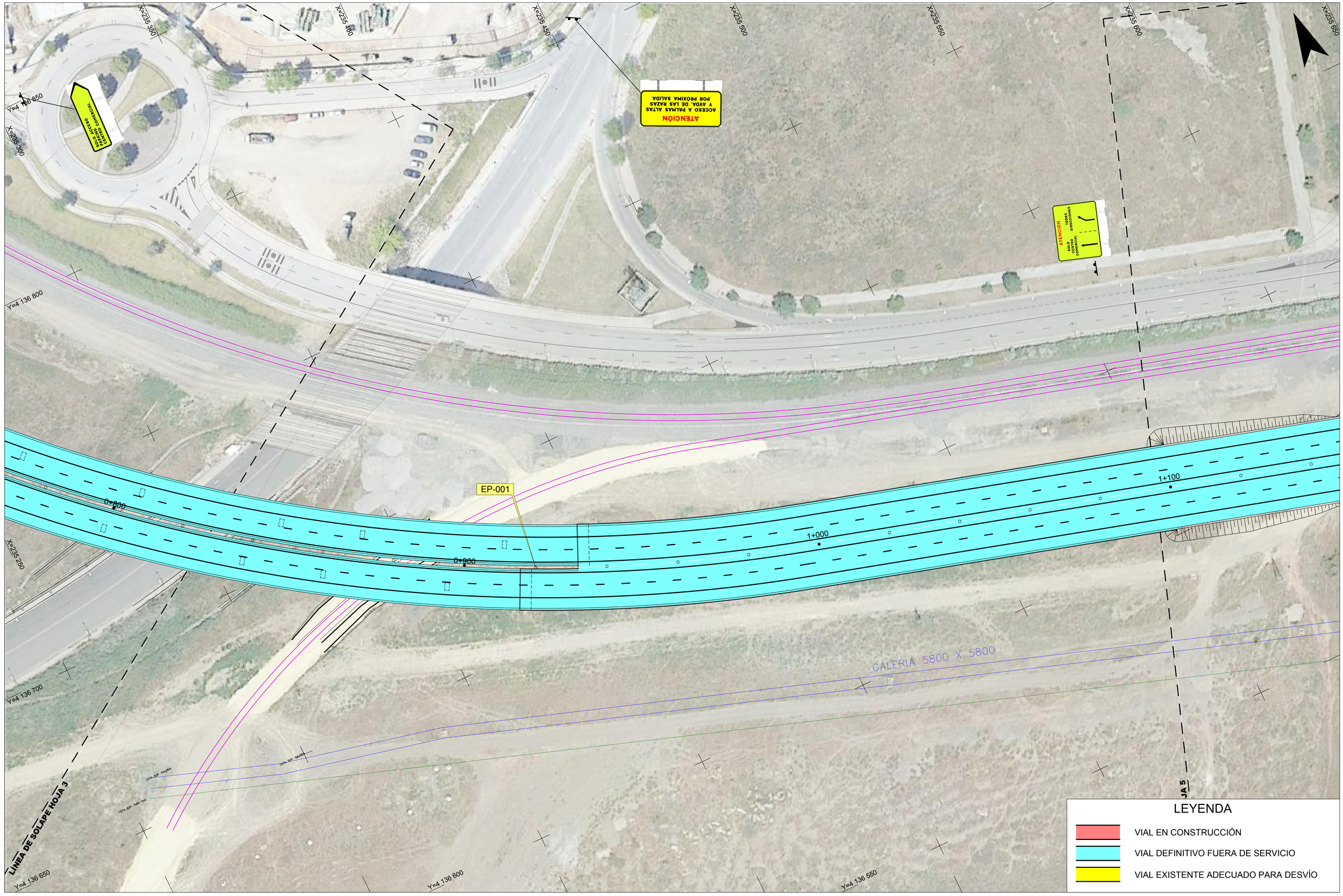
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

Abril
2021

X=235 600
X=235 650
X=235 700
X=235 750
X=235 800
X=235 850
X=235 900
Y=4 136 700
Y=4 136 650
Y=4 136 600
Y=4 136 550
Y=4 136 500
Y=4 136 450
EP-001
1+100
1+200
GALERIA 5800 X 5800
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 4

LEYENDA

- VIAL EN CONSTRUCCIÓN
- VIAL DEFINITIVO FUERA DE SERVICIO
- VIAL EXISTENTE ADECUADO PARA DESVÍO

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

DESVÍOS PROVISIONALES
FASE 1
PLANTA

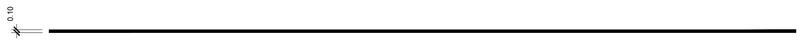
Abril
2021

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS
ESCALA 1:100

TB-12 □ R □ sto d □ □ sos □

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS
ESCALA 1:100

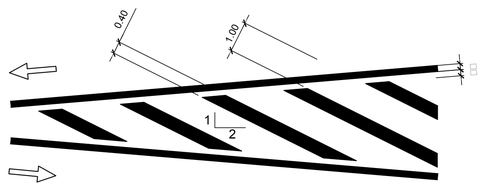
TB-12a (Separación de carriles y borde de la calzada)



OTRAS MARCAS □CEBREADO□
ESCALA 1:200

M-7.2 VÍA CON VM ≤ 60 □m□□

a. CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

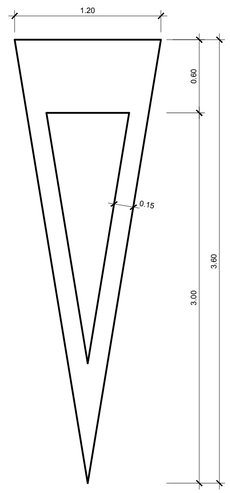


□. An□□o d □ l□ m□r□□ d □ □ord□ d □ □□l□□d□

FLEC□AS
SIN ESCALA

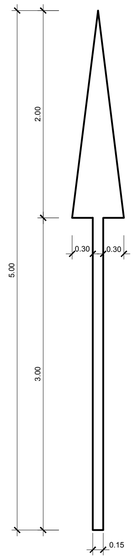
CEDA EL PASO □M-6.5□

Superficie = 1,46 m²



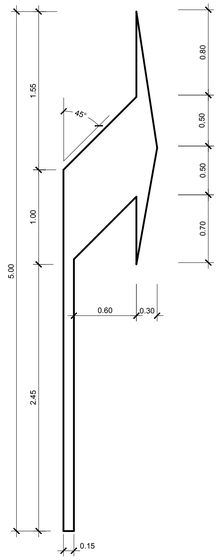
M-5.2□

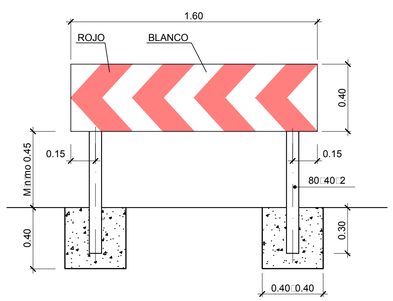
Superficie = 0,80 m²



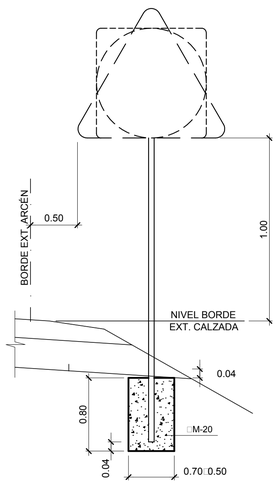
M-5.2□

Superficie = 1,18 m²

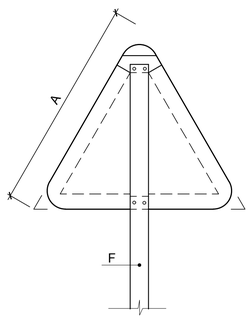




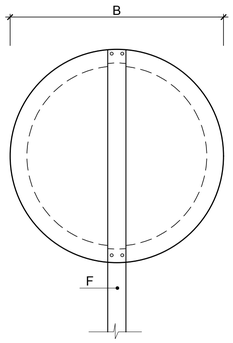
PANEL DIRECCIONAL

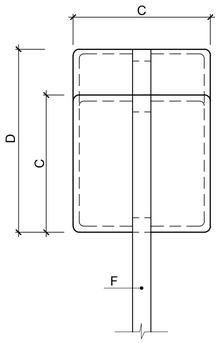


EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE SEÑALES



DETALLE DE SEÑALES DE CÓDIGO





DIMENSIONES DE SEÑALES DE CÓDIGO (mm)

	A	B	C	D	E	F
Rond□Ur□□n□	1350	900	900	1350	-	100□60□3

NOTAS:

LOS POSTES DE SUJECIÓN DE LAS SEÑALES SERÁN DE ACERO GALVANIZADO.
EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERÁ DE COLOR NEUTRO.
TODOS LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN, PLACAS Y CIMENTACIÓN CUMPLIRÁN LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
7.3
Hoja 1 de 1

DESVÍOS PROVISIONALES
DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

X=235 100

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

S.A. 04 P.K. 0+000-1+240
OVOIDE DE SANEAMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:OV 5.60 x 6.00 m HA
AGUAS NEGRAS

S.A. 01 P.K. 0+000-0+800
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FC Ø300 mm 6 atm.

0+000

0+100

0+000

0+100

Y=4.137.600

Y=4.137.550

Y=4.137.450

Y=4.137.400

Y=4.137.350

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO
		TUBERÍAS DE SANEAMIENTO
		ACCESO ARQUETA
		LOSA DE PROTECCIÓN

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

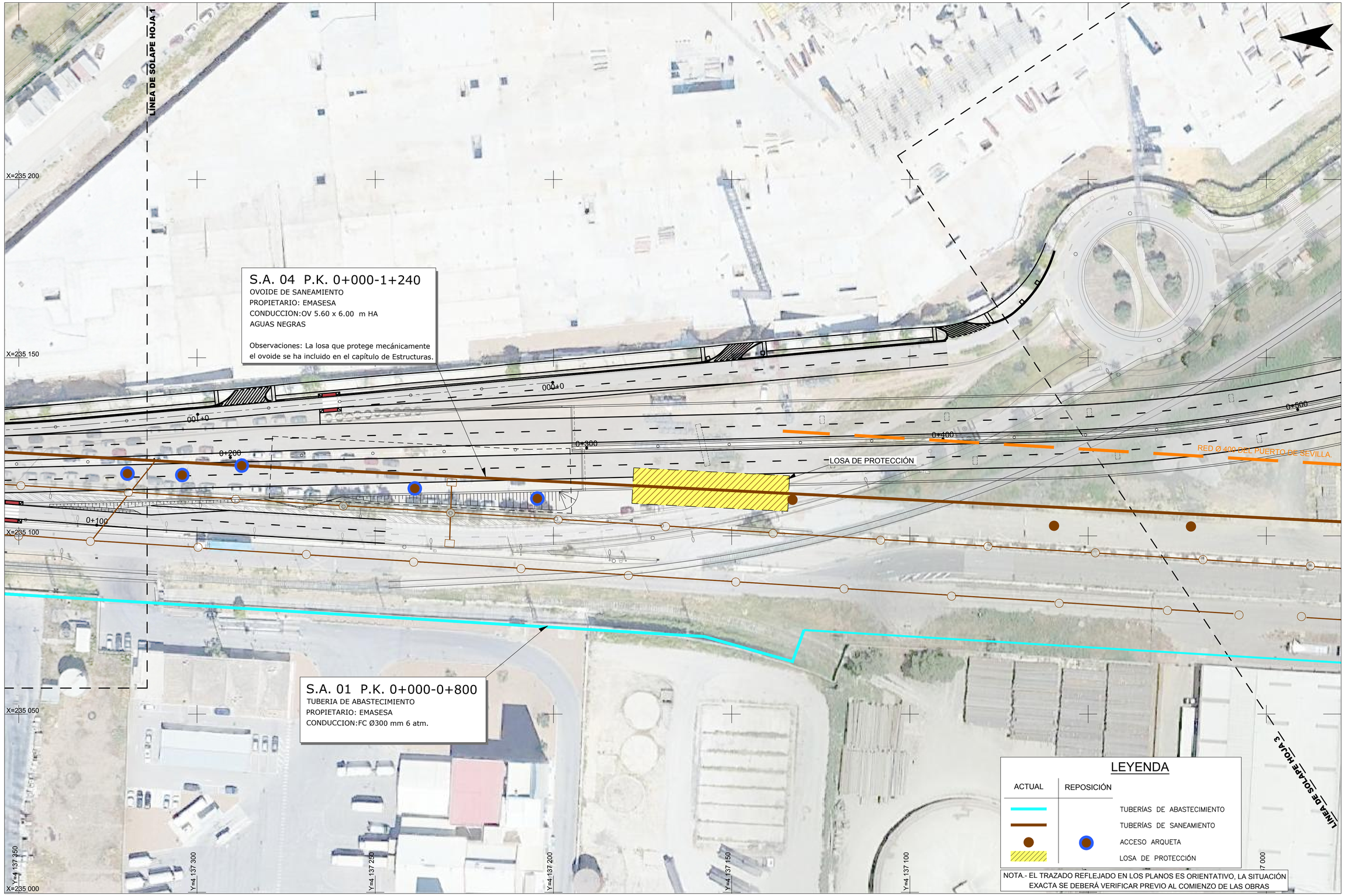
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO
		TUBERÍAS DE SANEAMIENTO
		ACCESO ARQUETA
		LOSA DE PROTECCIÓN

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

X=235 200
X=235 250
X=235 350
X=235 400
X=235 150
X=235 100
X=235 050
Y=4 137 000
Y=4 136 950
Y=4 136 900
Y=4 136 850
Y=4 136 800
Y=4 136 750
Y=4 136 700
0+500
0+600
0+700
0+800
RED Ø 400 DEL PUERTO DE SEVILLA
RED Ø 400 DEL PUERTO DE SEVILLA

S.A. 04 P.K. 0+000-1+240
OVOIDE DE SANEAMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:OV 5.60 x 6.00 m HA
AGUAS NEGRAS

S.A. 02 P.K. 0+660-0+800
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FD Ø 400 mm
PROFUNDIDAD MEDIA: 0.90 m

S.A. 03 P.K. 0+600-1+200
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FC Ø150 mm

S.A. 01 P.K. 0+000-0+800
TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:FC Ø300 mm

S.A. 04 P.K. 0+500 1+300
OVOIDE DE SANEAMIENTO
PROPIETARIO: EMASESA
CONDUCCION:OV 5.60 x 6.00 m HA
AGUAS NEGRAS

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 4

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR CAD
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

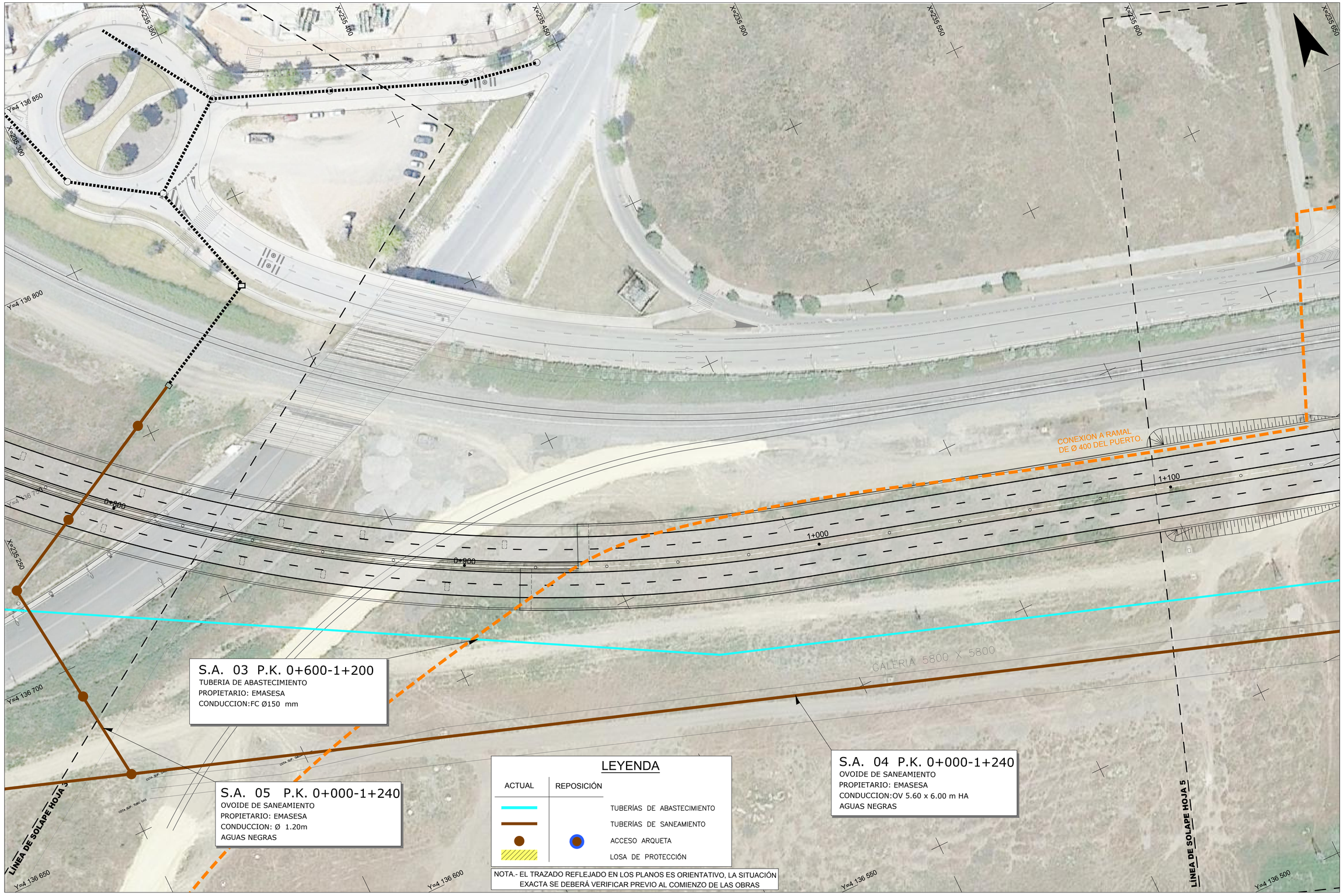
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

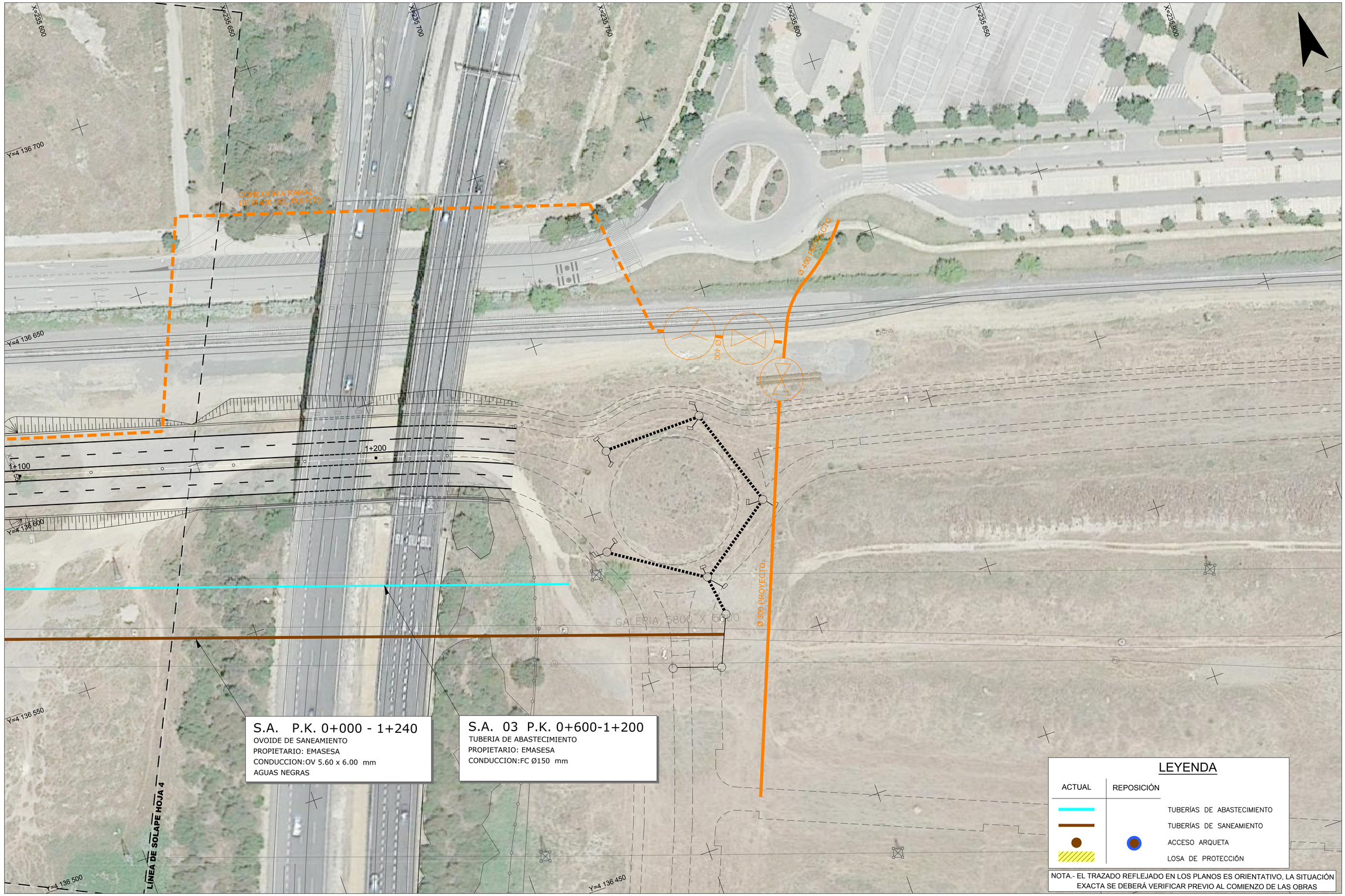
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO SANEAMIENTO
PLANTA

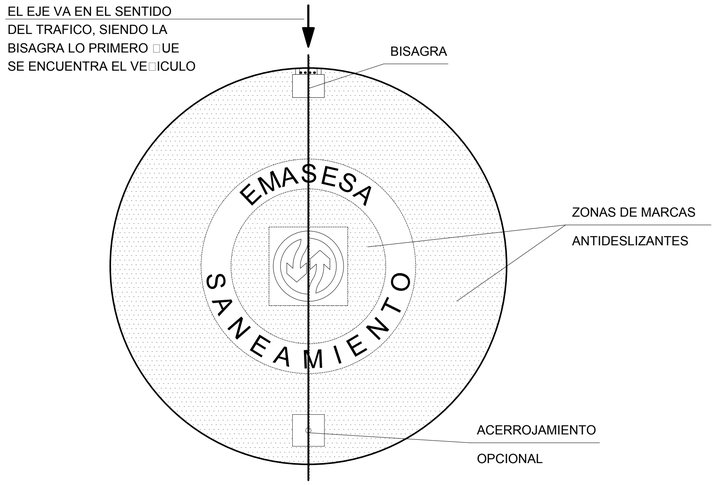
Abril
2021

TAPA CERCO DE FUNDICIÓN DÚCTIL

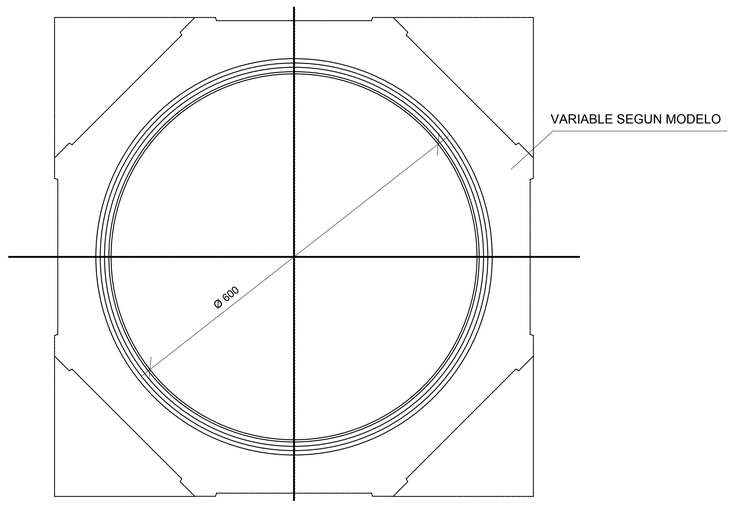
"(Según las INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA REDES DE SANEAMIENTO (PD 005.12) REVISIÓN Nº 7)"

E□C□□□(□□□□□

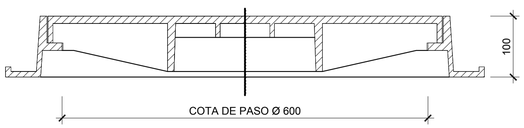
CLASE RESISTENTE D-400.
PINTURA DE PROTECCION
COLOR NEGRO.



PLANTA DE LA TAPA



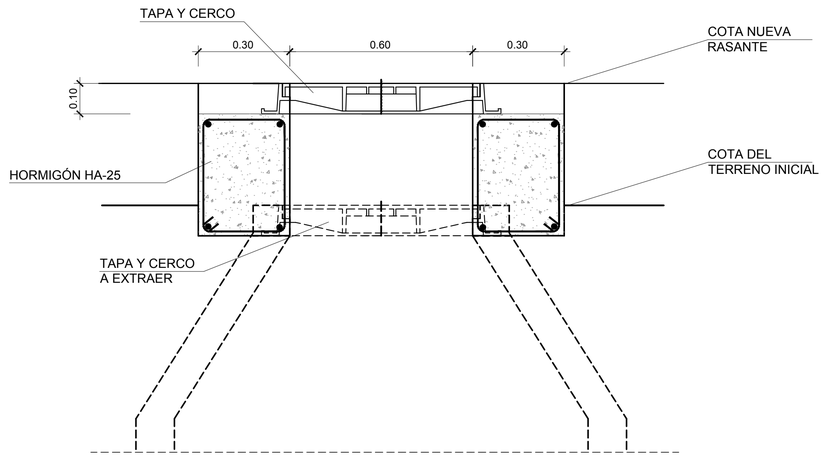
PLANTA DEL CERCO



SECCION DEL CERCO Y TAPA

RECRECIDO DE AR□UETA

ESCALA 1:10



CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	□M-10□M-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	□A-25□A-30 B 40 II□
HORMIGÓN EN ALZADOS	□A-25□A-30 B 20 II□
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	□A-30 B 20 II□
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	ɣ
□ORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO$DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.1.2
Hoja 1 de 1

1:10
0 0,1 0,2 0,3m

SERVICIOS AFECTADOS
ABASTECIMIENTO □ SANEAMIENTO
DETALLES

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

Y=4 137 600

Y=4 137 550

Y=4 137

Y=4 137 450

Y=4 137 400

Y=4 137 350

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

S.A.27 P.K.0+020
TORRE DE ILUMINACIÓN

S.A.22 P.K.0+000 - P.K.0+800
LINEA ELÉCTRICA SOTERRADA M.T.
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: 18/30Kv, 2 TERNAS DE CONDUCTORES

S.A.23 P.K.0+000 - P.K.0+800
LINEA ELÉCTRICA AÉREA M.T. EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: DESCONOCIDOS

0+000

0+100

0+000

0+100

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
———	———	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
- - -	- - -	LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA
⊡	⊡	ARQUETA TIPO A–2
⊠	⊠	POSTE ELÉCTRICO
	■	ARQUETA TIPO B

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

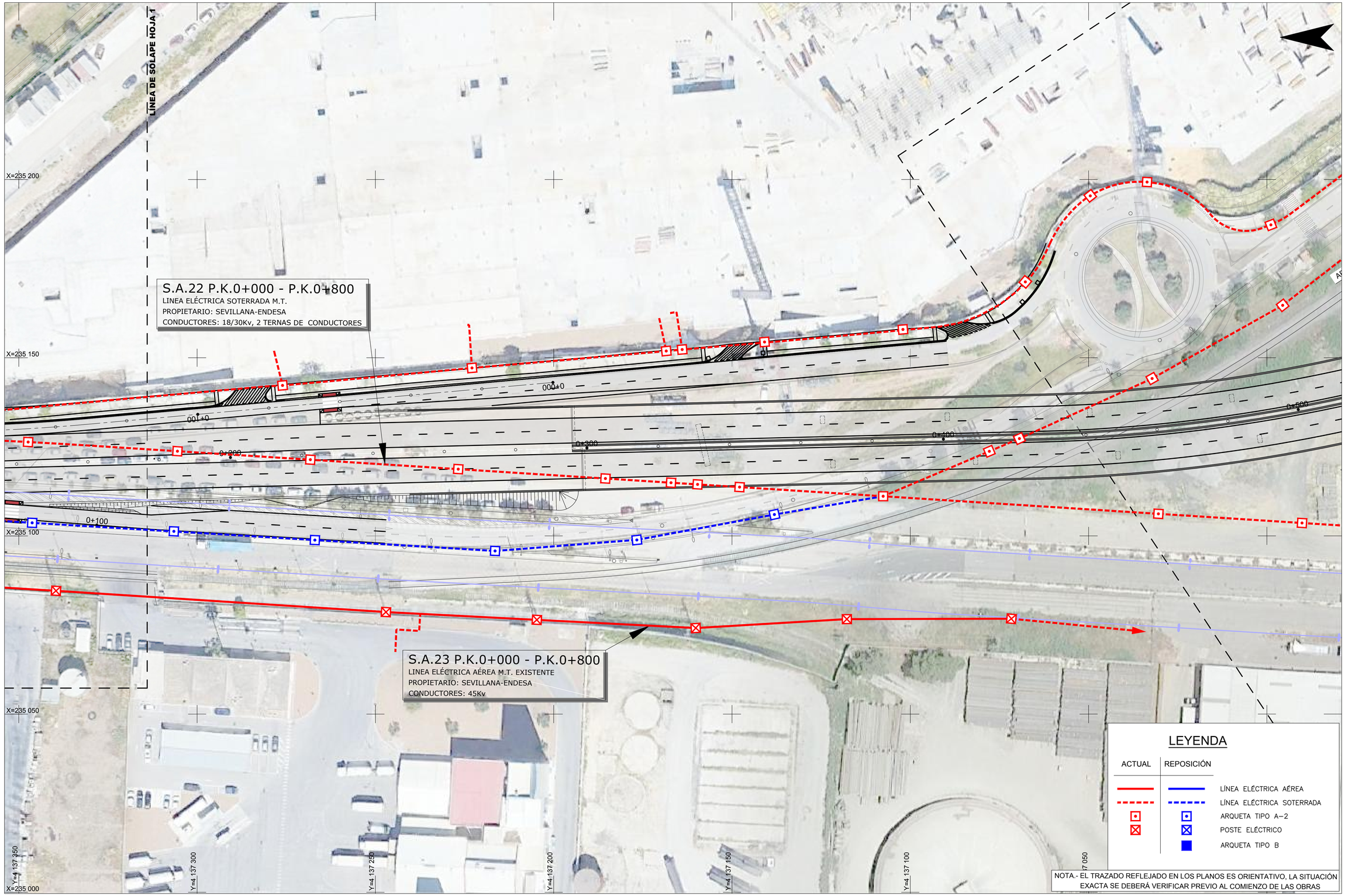
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021



NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

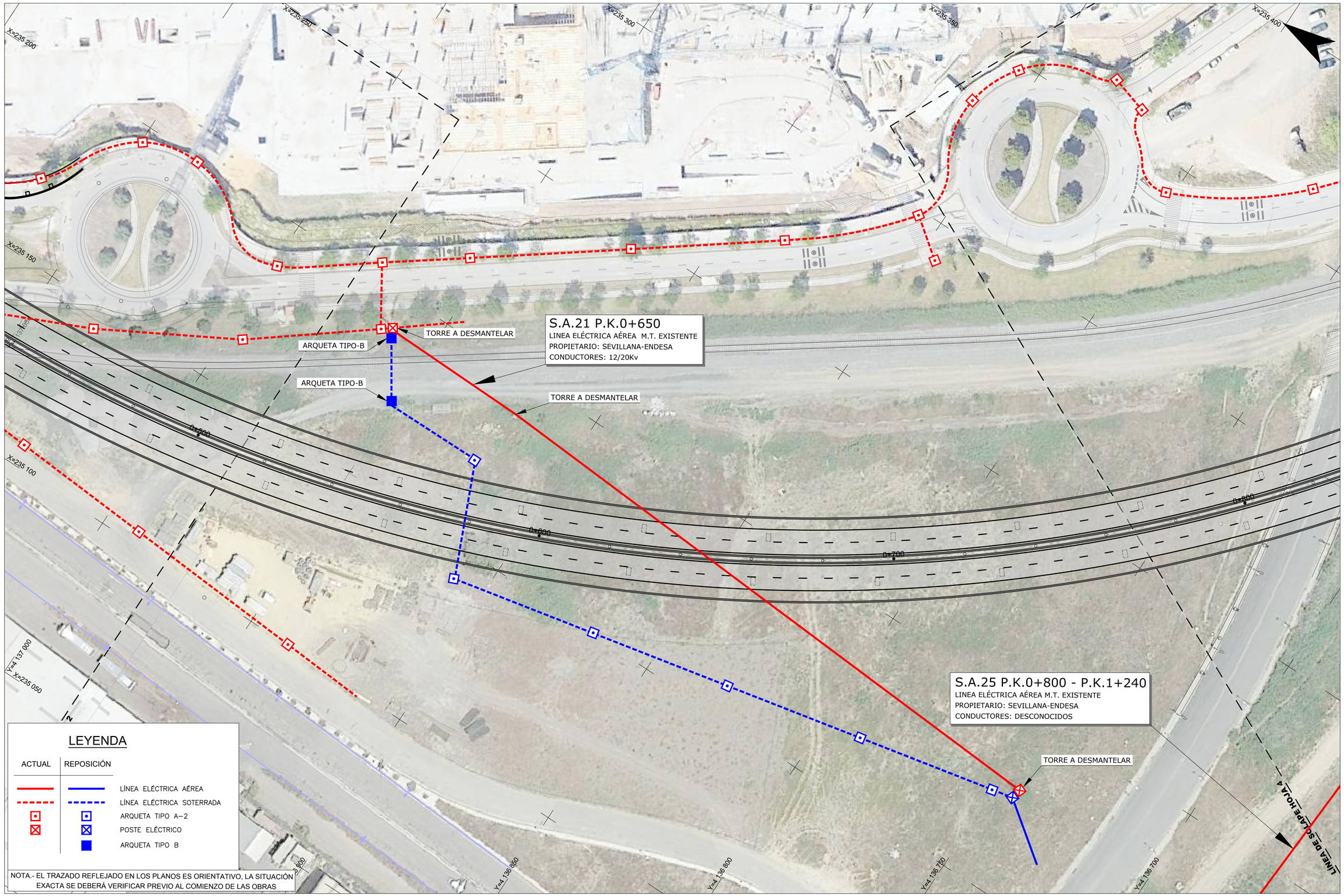
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021



NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
———	———	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
- - -	- - -	LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA
⊡	⊡	ARQUETA TIPO A–2
⊠	⊠	POSTE ELÉCTRICO
	■	ARQUETA TIPO B

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

X=235 400
X=235 450
X=235 500
X=235 550
X=235 600
X=235 650
X=235 250
Y=4 136 800
Y=4 136 750
Y=4 136 700
Y=4 136 650
Y=4 136 600
Y=4 136 550
Y=4 136 500

0+800
0+900
1+000
1+100

S.A.24 P.K.0+700 - P.K.1+000
LINEA ELÉCTRICA AÉREA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES:

TORRE A DESMANTELAR

S.A.25 P.K.0+800 - P.K.1+240
LINEA ELÉCTRICA AÉREA M.T. EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: DESCONOCIDOS

S.A.24 P.K.0+700 - P.K.1+000
LINEA ELÉCTRICA AÉREA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES:

S.A.26 P.K.0+800 - P.K.1+240
LINEA ELÉCTRICA AÉREA M.T. EXISTENTE
PROPIETARIO: SEVILLANA-ENDESA
CONDUCTORES: DESCONOCIDOS

A
A

CALERIA 5800 X 5800

COTA SUP. GALERIA
COTA SUP. TUBO MT

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 3
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 5

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

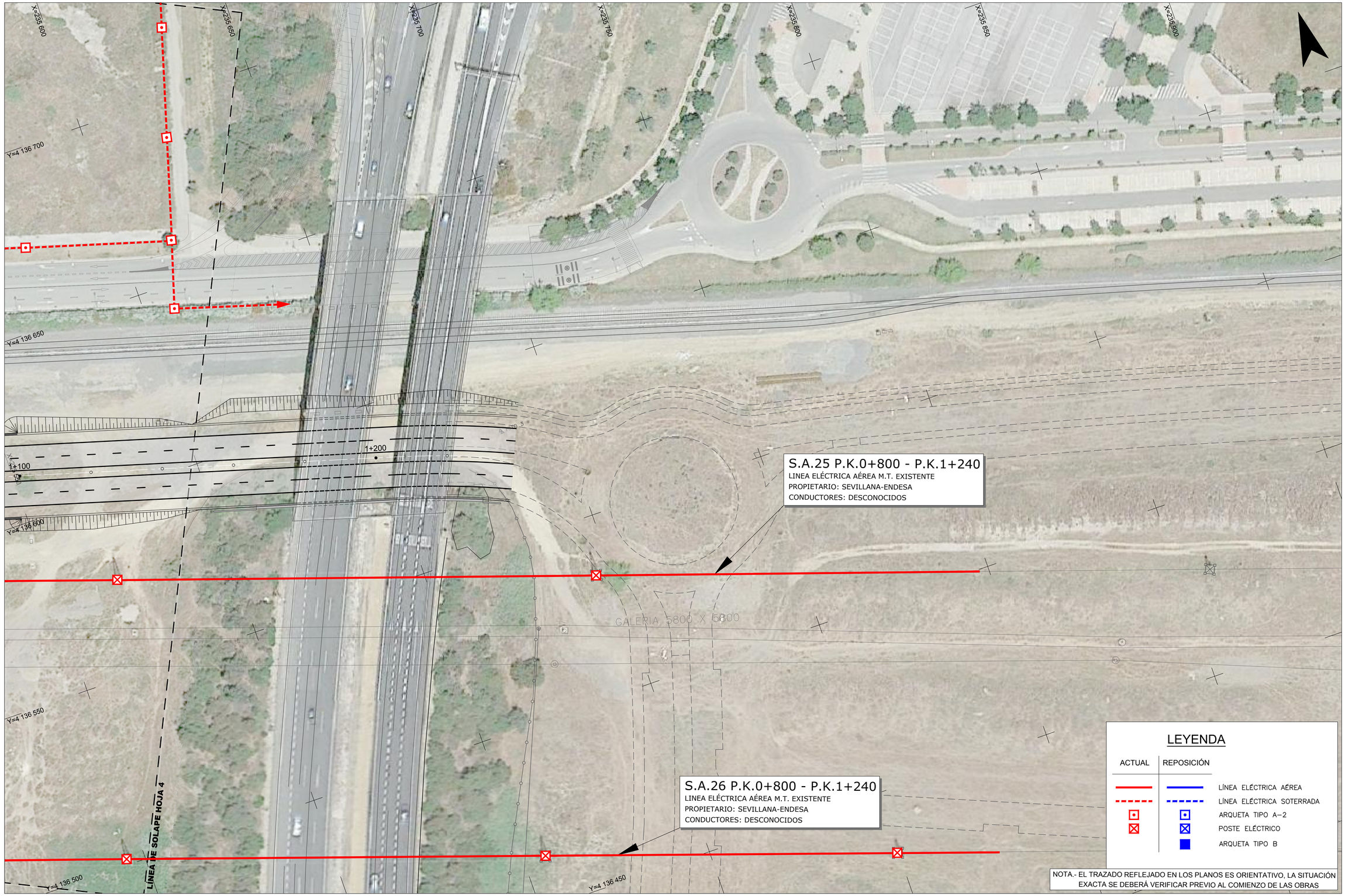
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
PLANTA

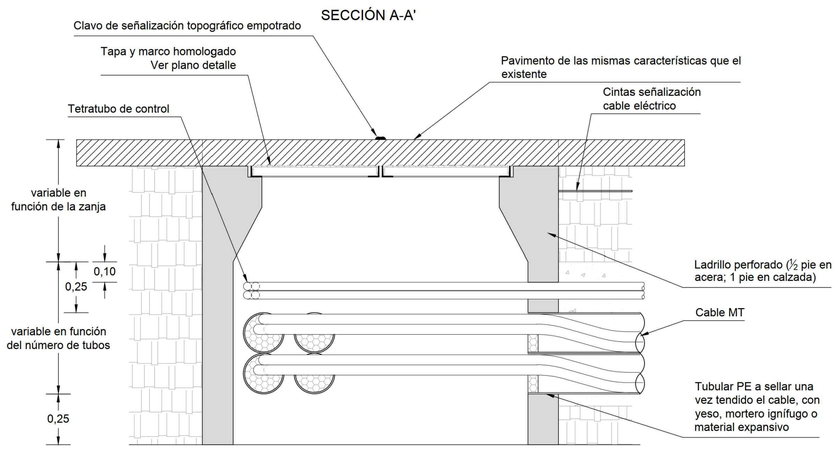
Abril
2021

ARQUETA A2 REGISTRABLE

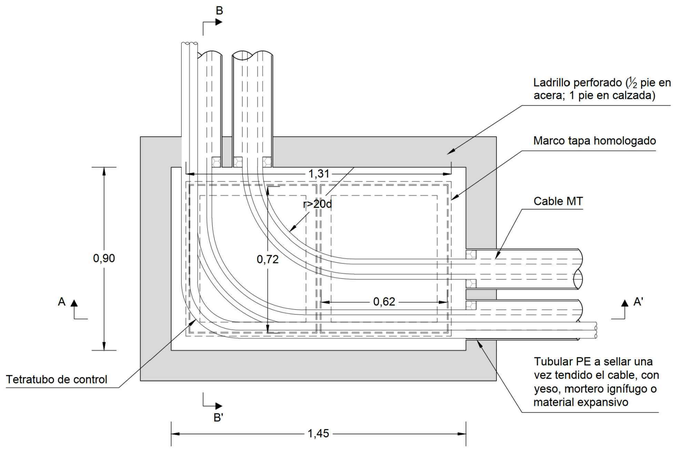
ESCALA 1:15

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



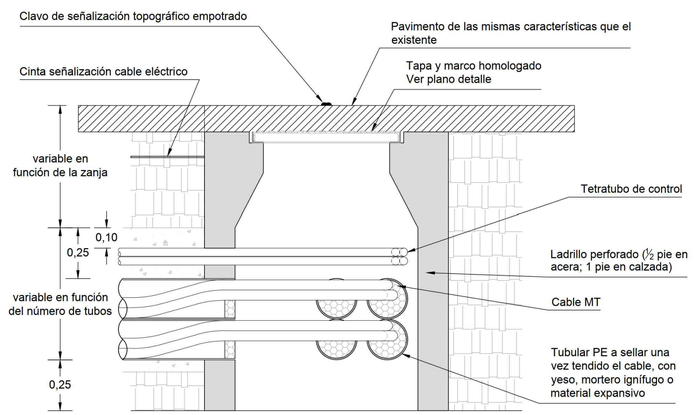
PLANTA



NOTA:

* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

SECCIÓN B-B'

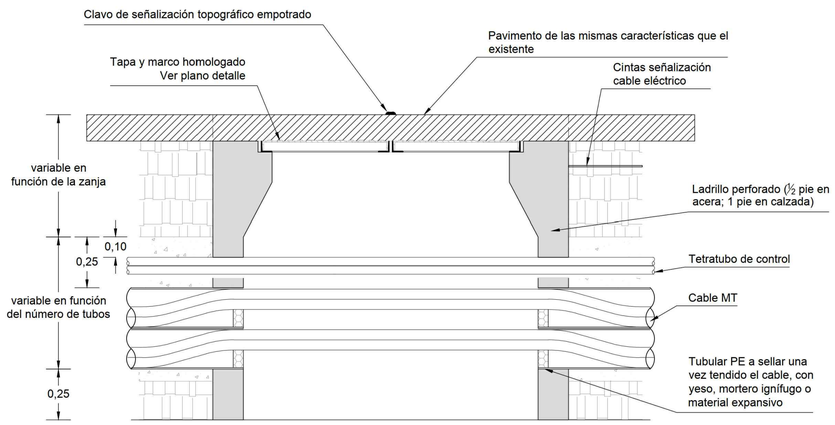


ARQUETA A2 REGISTRABLE

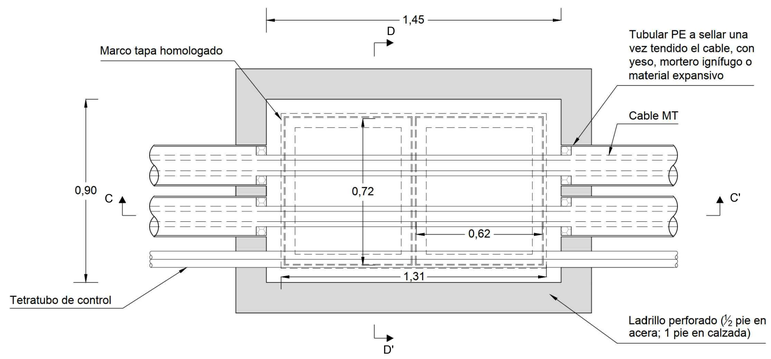
ESCALA 1:15

ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN C-C'



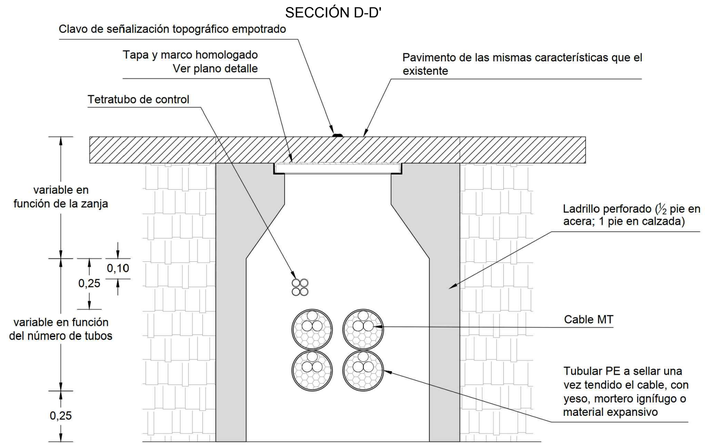
PLANTA



NOTA:

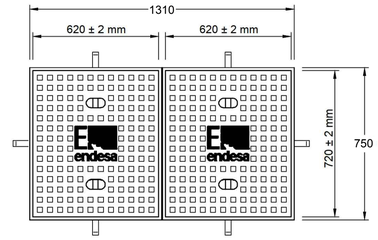
* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

SECCIÓN D-D'

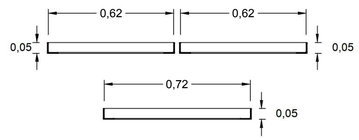


PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN
PARA ARQUETAS TIPO A2

ESCALA 1:15



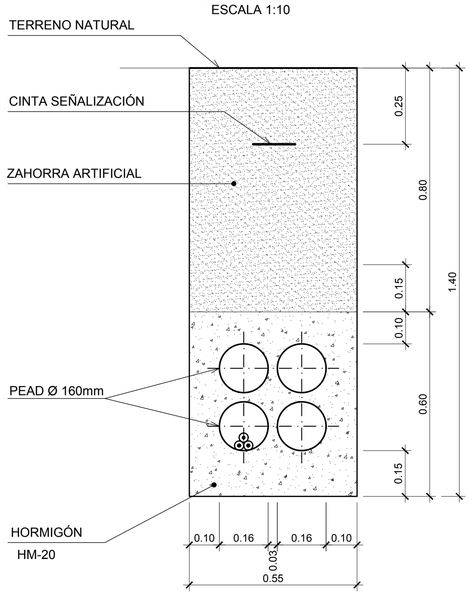
SECCIÓN MARCO A-2



ZANJA PARA CONDUCCIÓN ELÉCTRICA

4 TUBOS PEAD Ø 160 mm

ESCALA 1:10



CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA, FCIAD FACTOR-IA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.2
Hoja 1 de 3

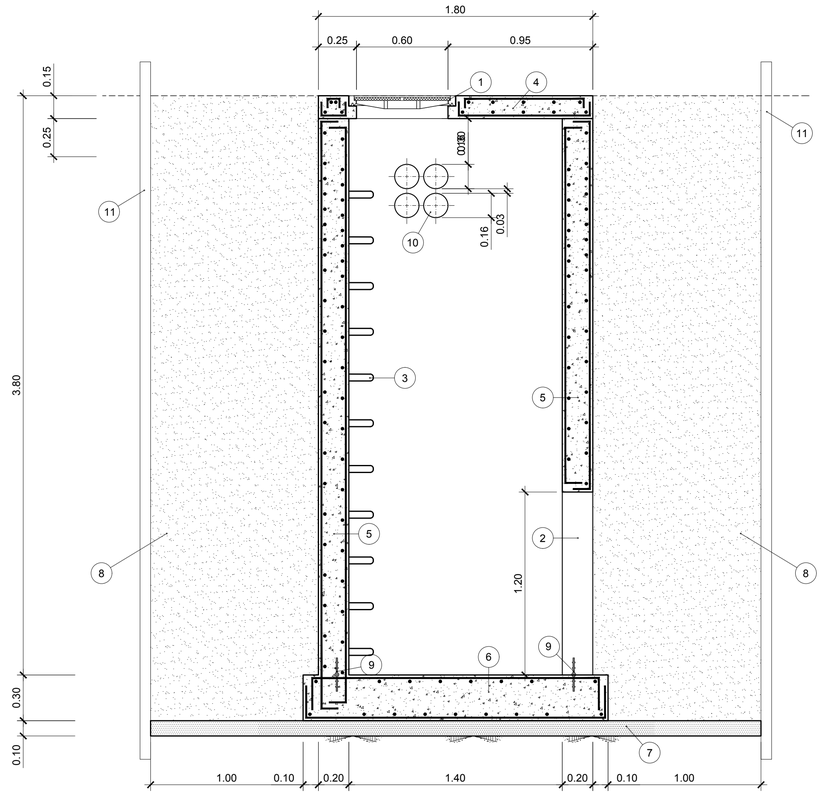
1:10 (0 0,1 0,2 0,3m)
1:15 (0 0,15 0,3 0,45m)

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
DETALLES

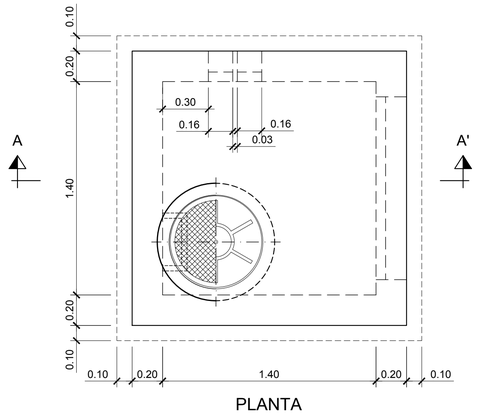
Abril
2021

ARQUETA TIPO B

ESCALA 1:20



SECCIÓN A-A'



PLANTA

LEYENDA

1 ,- TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL, Ø 0.60m. CON MECANISMO DE CIERRE
2 ,- ACCESO TUBO Ø1200mm HA CON CAMISA MECÁNICA
3 ,- PATES DE ACERO INOXIDABLE REVESTIDOS CON POLIPROPILENO COLOCADOS CADA 0.30m. ANCLADOS 0.10m
4 ,- HA-25/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø12 C/0.15 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (SUPERIOR E INFERIOR)
5 ,- HA-25/B/40/IIa, CON ARMADURA EN PAREDES COMPUESTA POR Ø 12 A 0.15 EN PLANOS VERTICALES Y EN AMBAS CARAS Y Ø12 A 0.20 EN PLANOS HORIZONTALES Y EN AMBAS CARAS
6 ,- HA-25/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.15 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (SUPERIOR E INFERIOR)
7 ,- HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HM-10. e= 10cm
8 ,- RELLENOS CON MATERIAL SELECCIONADO
9 ,- JUNTA ELÁSTICA DE ESTANQUEIDAD P.V.C. DE 220 mm
10 ,- ACCESO 4 TUBOS PEAD Ø160mm
11,- TABLESTACADO

NOTA: LA UBICACIÓN DE LAS VÁLVULAS, DESAGÜES Y VENTOSAS APARECE REFLEJADA EN LOS PLANOS DE PLANTA

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.2
Hoja 2 de 3

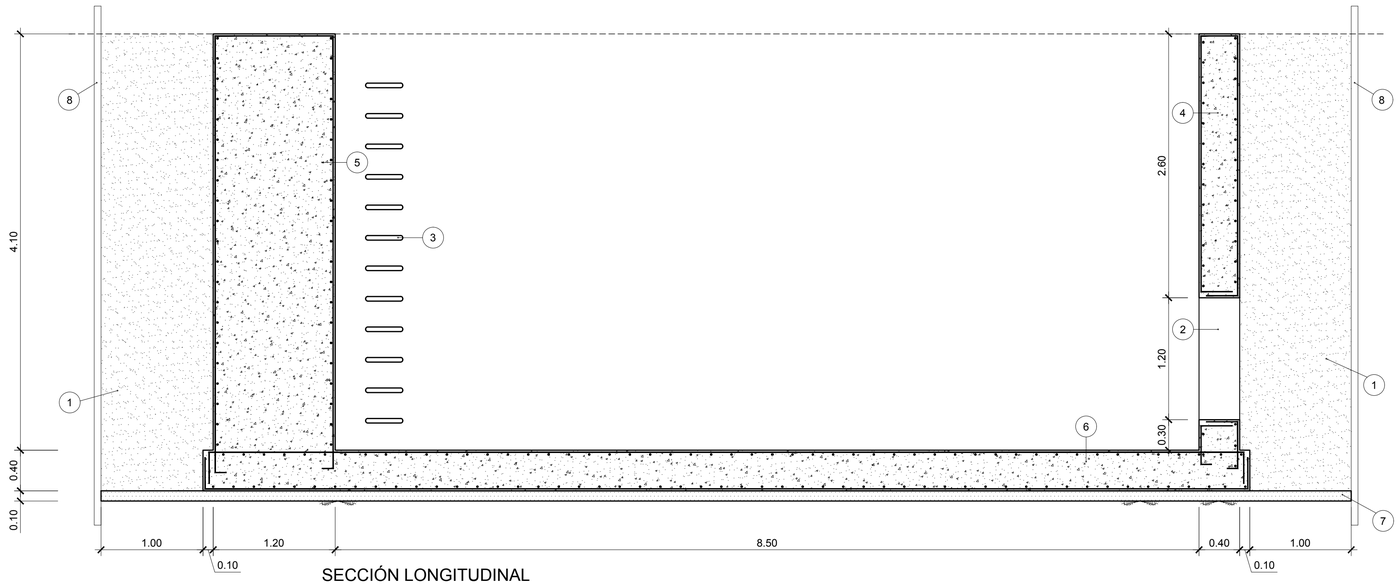
1:20
0 0.2 0.4 0.6m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
DETALLES

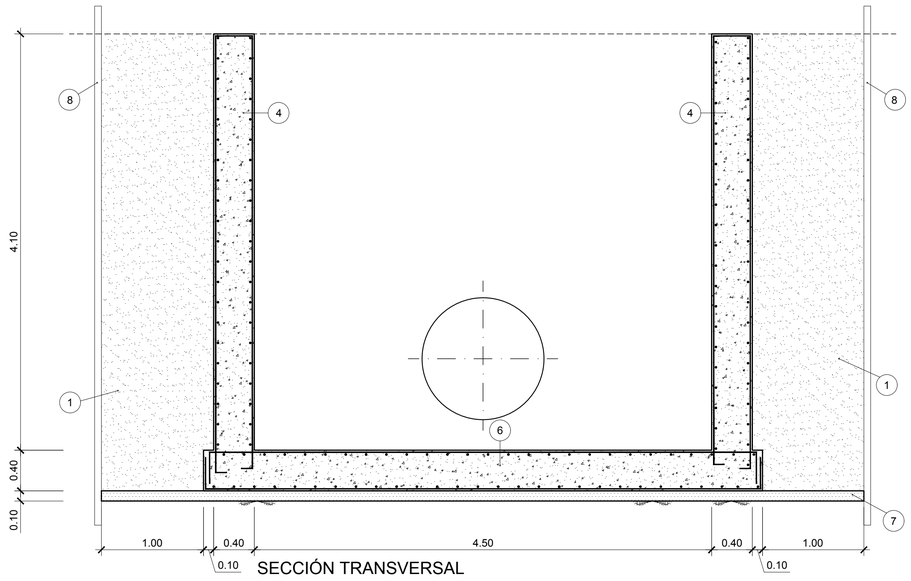
Abril
2021

ARQUETA PARA HINCA

ESCALA 1:30



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

PLANTA

LEYENDA

1 ,- RELLENOS CON MATERIAL SELECCIONADO

2 ,- ACCESO TUBO Ø1200mm HA CON CAMISA MECÁNICA

3 ,- PATES DE ACERO INOXIDABLE REVESTIDOS CON POLIPROPILENO COLOCADOS CADA 0.30m. ANCLADOS 0.10m

4 ,- HA-30/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.20 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (EXTERIOR E INTERIOR)

5 ,- MURO DE REACCIÓN. HA-30/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.20 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (EXTERIOR E INTERIOR)

6 ,- HA-30/B/40/IIa, CON ARMADURA COMPUESTA POR , 1Ø16 C/0.20 EN AMBAS DIRECCIONES Y EN CADA CARA (SUPERIOR E INFERIOR)

7 ,- HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HM-10. e= 10cm

8 ,- TABLESTACADO

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.2.2
Hoja 3 de 3

1:30
0 0.3 0.6 0.9m

SERVICIOS AFECTADOS
LÍNEAS ELÉCTRICAS
DETALLES

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

X=235 100

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

0+000

0+100

0+000

0+100

S.A. 050 P.K. 0+000
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA:4c PVC Ø 110 mm

S.A 051 P.K. 0+000
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA: 2c PVC Ø 110 mm

S.A. 052 P.K. 0+000 - P.K. 0+460
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA: 6c PVC Ø 110 mm
CONDUCCIÓN F.O.: 1c PVC Ø 125 mm

S.A. 053 P.K. 0+040
CONDUCCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
CONDUCCIÓN TELEFONÍA:2c PVC Ø 110 mm

Y=4.137.600

Y=4.137.550

Y=4.137.500

Y=4.137.450

Y=4.137.400

Y=4.137.350

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		LÍNEA TELEFÓNICA
		ARQUETA

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCBJ FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

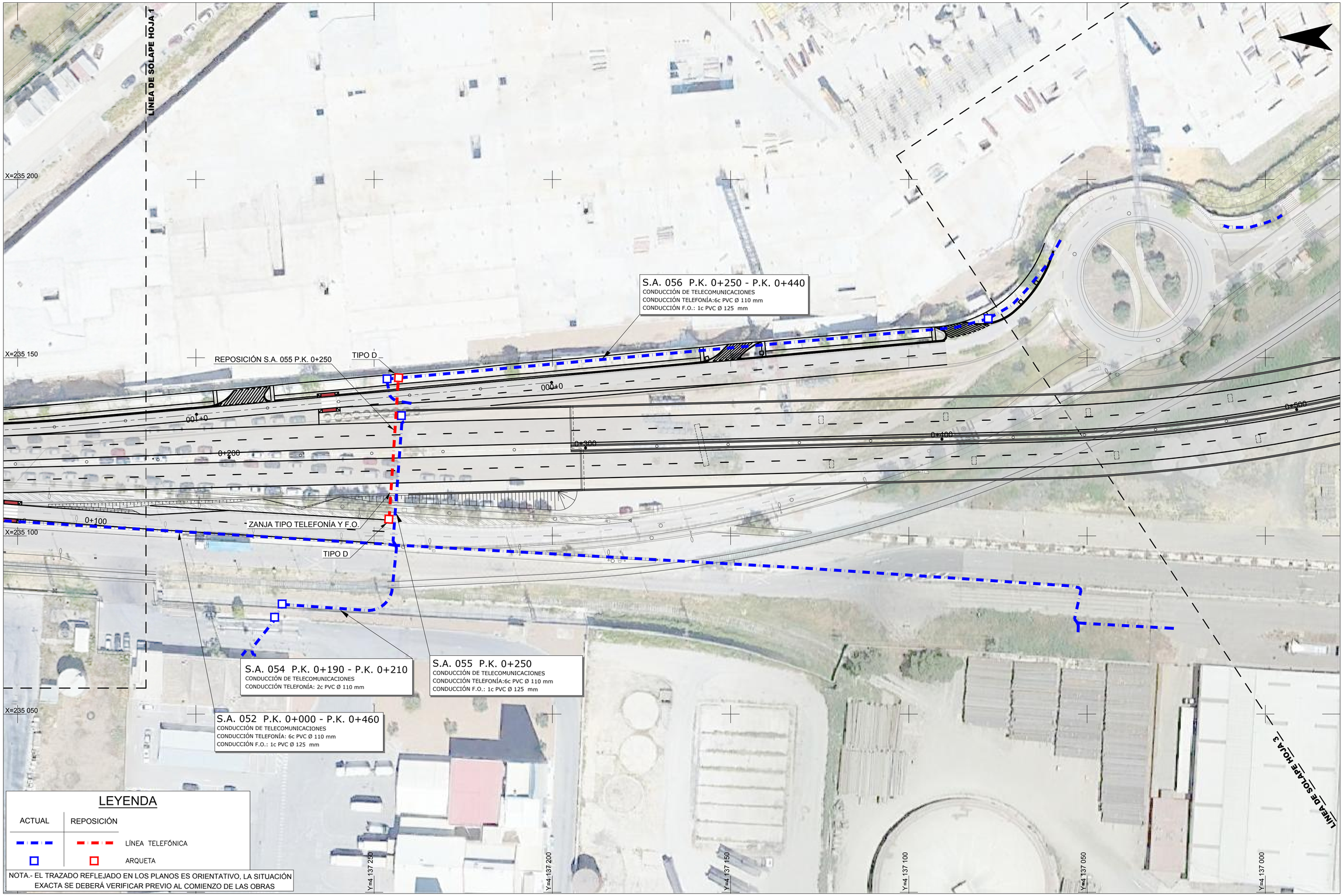
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 1 de 5

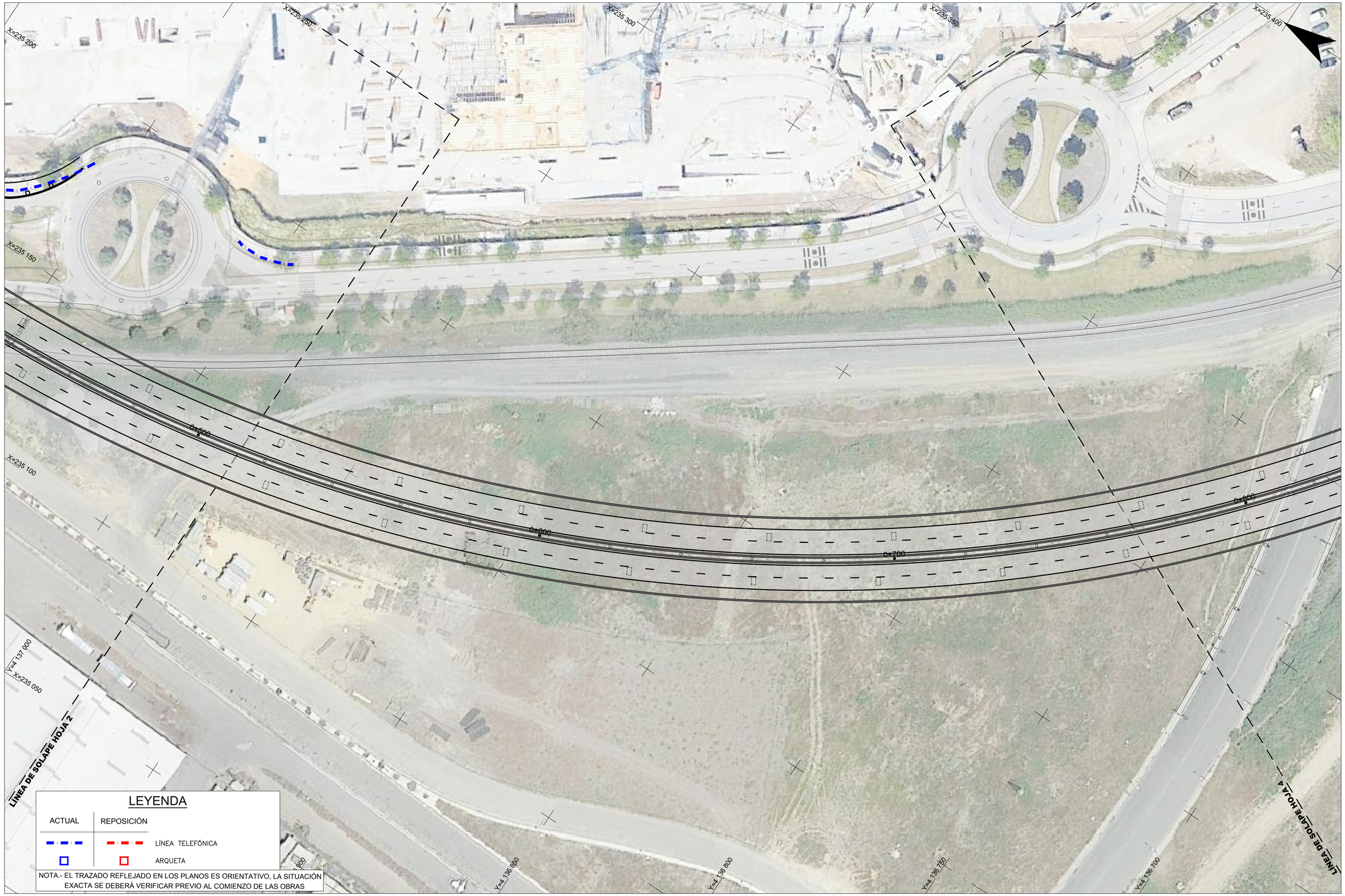
1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021



NO8DO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA	Promotor: metrovacesa	Consultor: TYPSA / FCIAD FACTOR-IA Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P telf: 954003613 www.factor-ia.com	Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".	Nº DE PLANO 14.3.1 Hoja 2 de 5	1:500 0 5 10 15m	SERVICIOS AFECTADOS TELEFONÍA PLANTA	Abril 2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAB FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

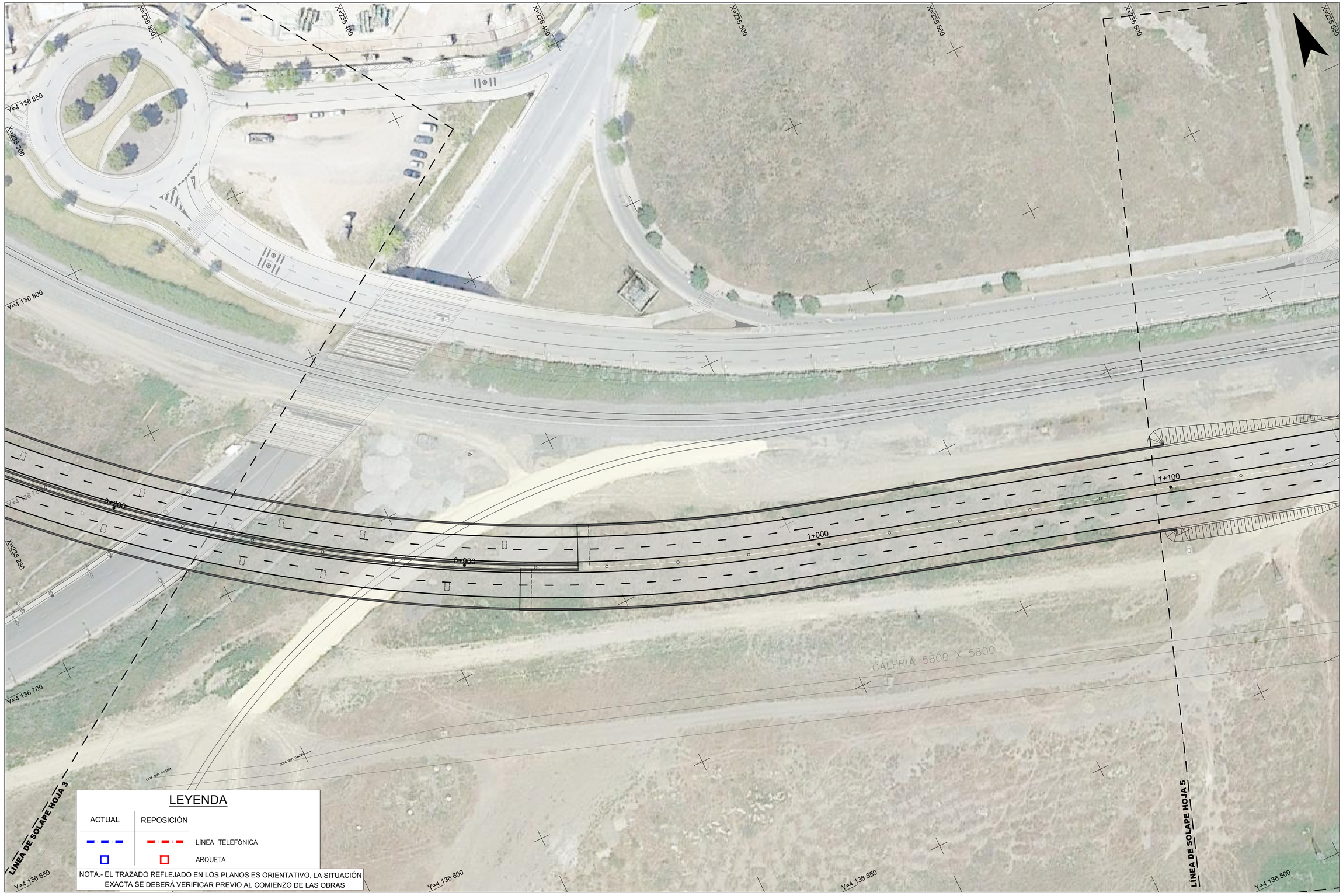
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021

X=235 600
X=235 650
X=235 700
X=235 750
X=235 800
X=235 850
X=235 900
Y=4 136 700
Y=4 136 650
Y=4 136 600
Y=4 136 550
Y=4 136 500
Y=4 136 450
Y=4 136 400
1+100
1+200
GALERIA 5800 X 5800
LÍNEA DE SOLAPE HOJA 4

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		LÍNEA TELEFÓNICA
		ARQUETA

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.1
Hoja 5 de 5

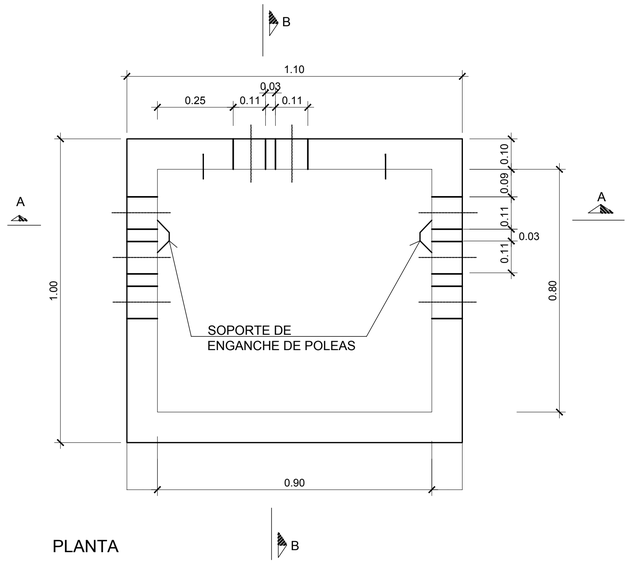
1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
PLANTA

Abril
2021

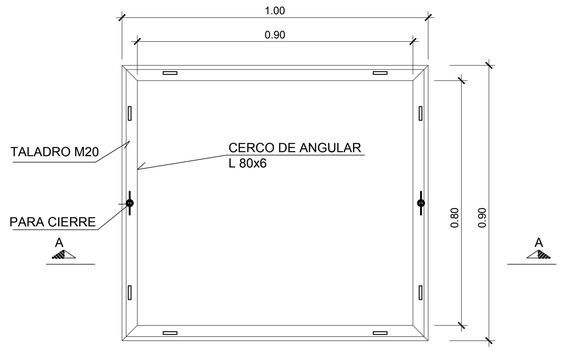
ARQUETA TIPO D

ESCALA 1/10

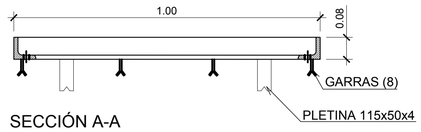


PLANTA

CERCO PARA ARQUETA TIPO D

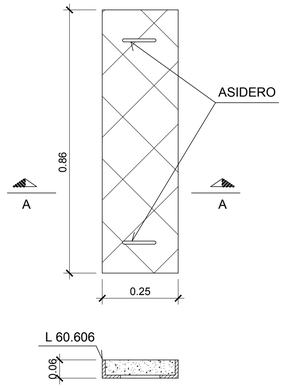


PLANTA



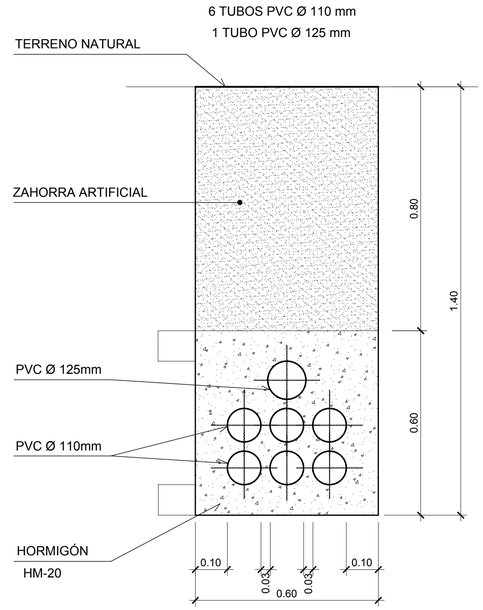
SECCIÓN A-A

TAPA



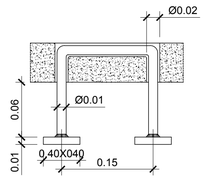
SECCIÓN A-A

ZANJA DE TELEFONÍA Y FIBRA ÓPTICA EN TERRENO NATURAL



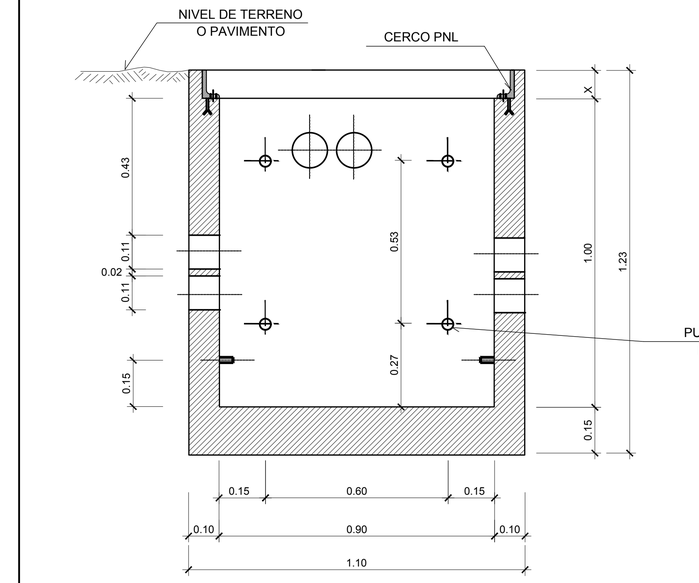
DETALLE DEL ASIDERO

ESCALA 1/5

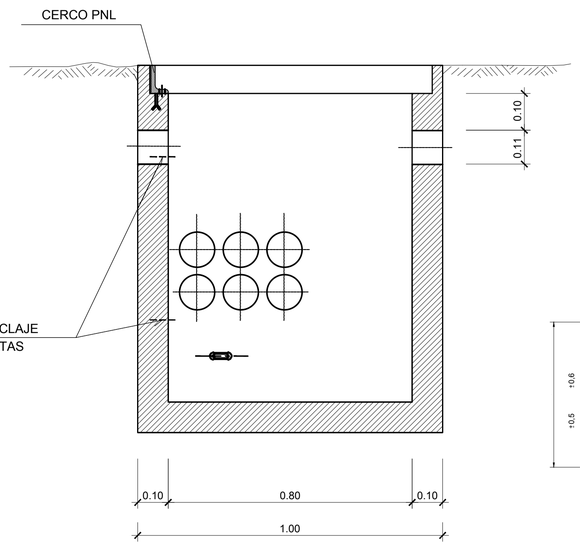


HORMIGÓN HA-20

ACERO B-500S



SECCIÓN A-A

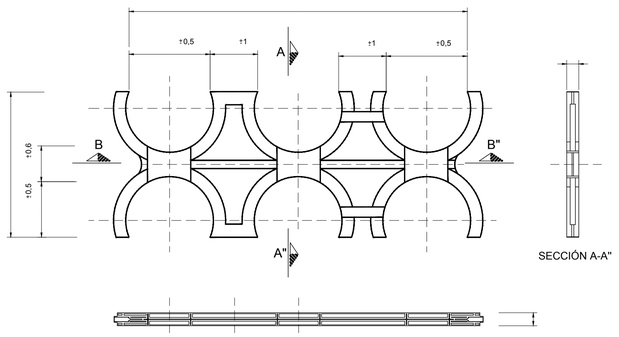


SECCIÓN B-B

SOPORTES DISTANCIADORES

SÍN ESCALA

(cotas en mm.)



6 Ø 110mm

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	δ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.2
Hoja 1 de 2

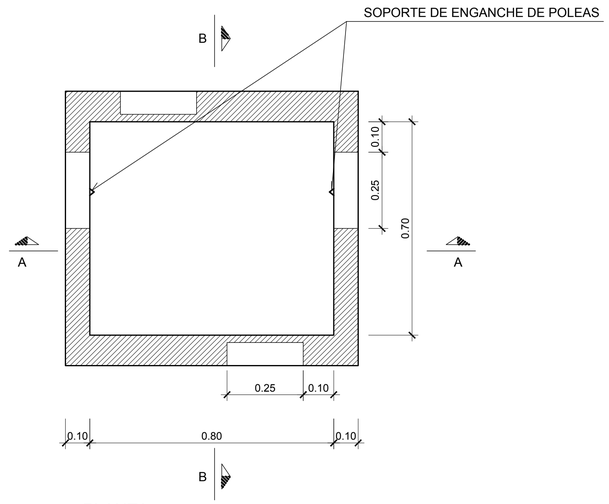
1:10
0 0.1 0.2 0.3m
1:5
0 0.05 0.1 0.15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
DETALLES

Abril
2021

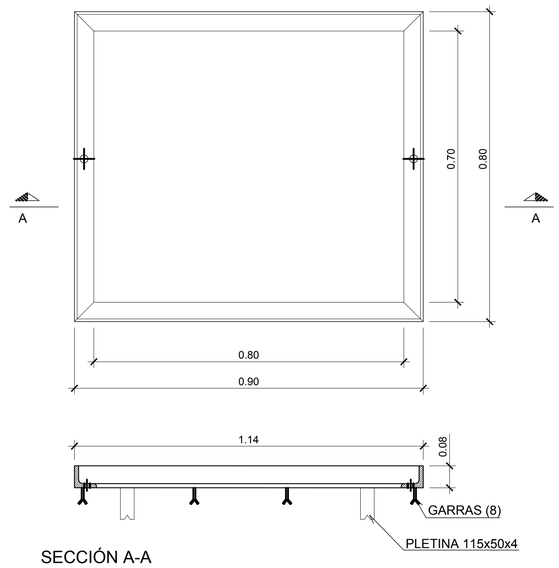
ARQUETA TIPO H

ESCALA 1/10



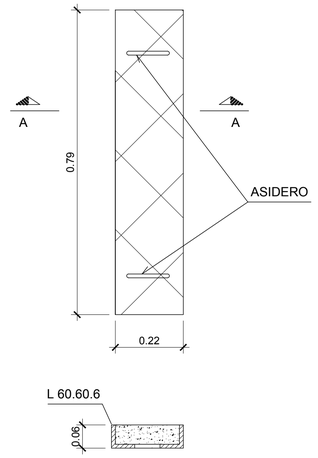
PLANTA

CERCO PARA ARQUETA TIPO H



SECCIÓN A-A

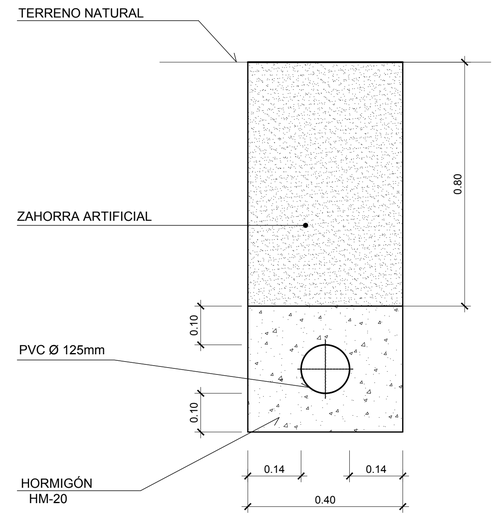
TAPA

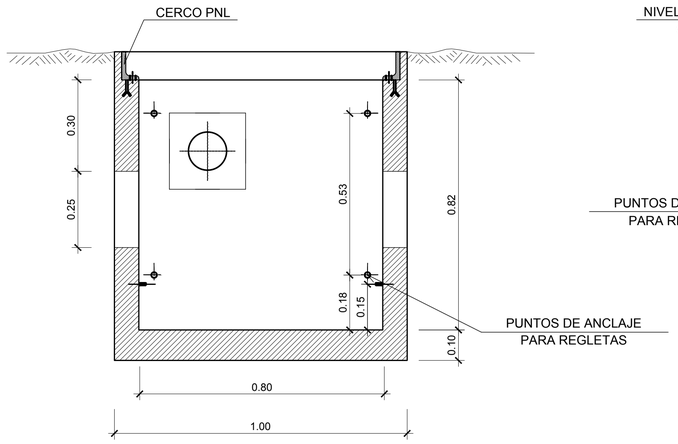


SECCIÓN A-A

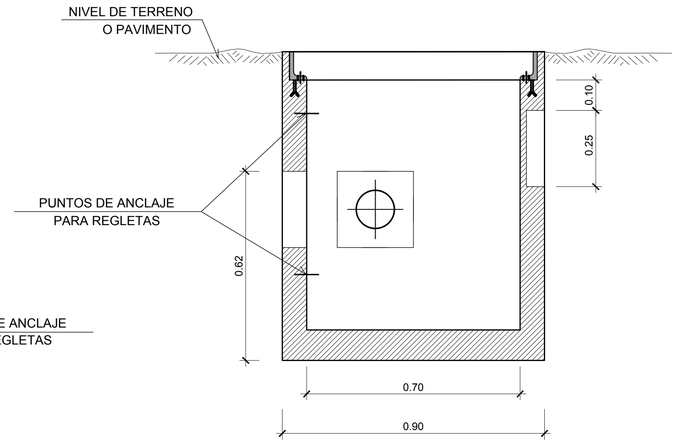
ZANJA DE FIBRA ÓPTICA

1 TUBO PVC Ø 125 mm





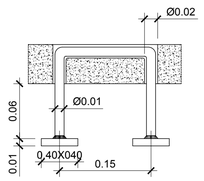
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

DETALLE DEL ASIDERO

ESCALA 1/5



HORMIGÓN HA-20
ACERO B-500S

CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/HM-20
HORMIGÓN EN CIMIENTACIONES	HA-25/HA-30/B/40/IIa
HORMIGÓN EN ALZADOS	HA-25/HA-30/B/20/IIb
HORMIGÓN EN LOSA SUPERIOR DE MARCO	HA-30/B/20/IIb
ACERO PASIVO	B-500S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1,50
ACERO PASIVO	NORMAL	1,15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL
TODA LA OBRA	INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1,00	1,35	1,00	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,00	1,50	1,00	1,00
VARIABLE	0,00	1,50	0,00	1,00

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor: metrovacesa

Consultor: TYPSA

Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.3.2
Hoja 2 de 2

1:10
0 0.1 0.2 0.3m
1:5
0 0.05 0.1 0.15m

SERVICIOS AFECTADOS
TELEFONÍA
DETALLES

Abril
2021

X=235 300

X=235 250

X=235 200

X=235 150

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 2

0+000

0+100

0+000

0+100

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		CANALIZACIÓN DE GAS
		PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
		ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN
⊗		SEÑAL DE GASODUCTO

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

Y=4.137.600

Y=4.137.550

Y=4.137.500

Y=4.137.450

Y=4.137.400

Y=4.137.350

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIA FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 1 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021

LÍNEA DE SOLAPE HOJA 1

X=235 200

X=235 150

X=235 050

X=235 000

Y=4 137 350

Y=4 137 300

Y=4 137 250

Y=4 137 200

Y=4 137 150

Y=4 137 100

Y=4 137 050

0+000

0+100

0+200

0+300

0+400

0+500

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		CANALIZACIÓN DE GAS
		PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
		ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN
⊗		SEÑAL DE GASODUCTO

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NO DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 2 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021

X=235 200
X=235 250
X=235 300
X=235 350
X=235 400
X=235 150
X=235 100
0+500
0+600
0+700
0+800
Y=4 137 900
X=235 050
Y=4 136 850
Y=4 136 800
Y=4 136 750
Y=4 136 700
LÍNEA DE SLAPE HOJA 4

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

S.A. 070 P.K. 0+500 1+240
CONDUCCION EXISTENTE DE GAS
PROPIETARIO: GAS NATURAL
CONDUCCION: Ø 200 mm

LEYENDA

ACTUAL	REPOSICIÓN	
		CANALIZACIÓN DE GAS
		PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
		ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN
⊗		SEÑAL DE GASODUCTO

NOTA.- EL TRAZADO REFLEJADO EN LOS PLANOS ES ORIENTATIVO, LA SITUACIÓN EXACTA SE DEBERÁ VERIFICAR PREVIO AL COMIENZO DE LAS OBRAS

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

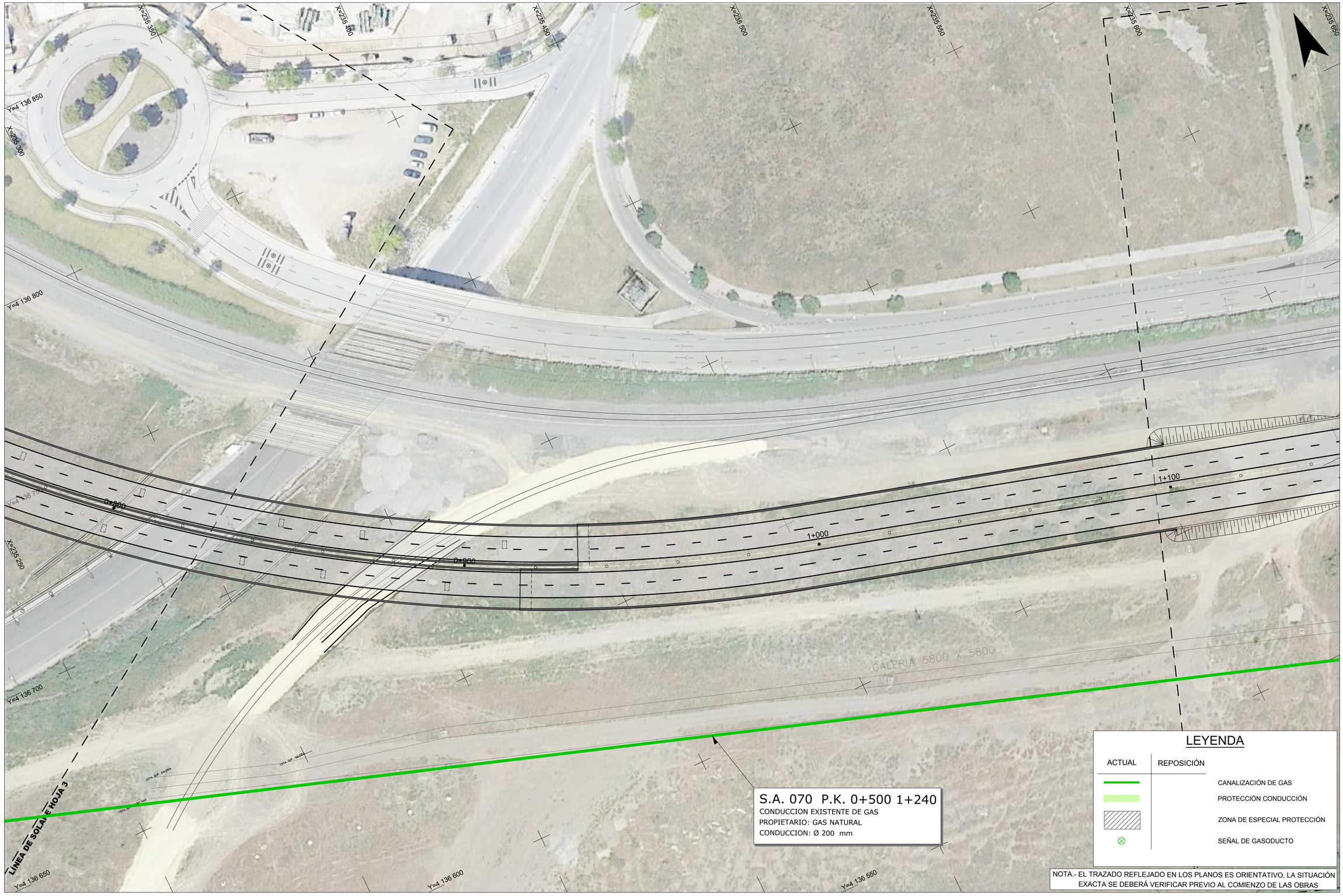
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 3 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

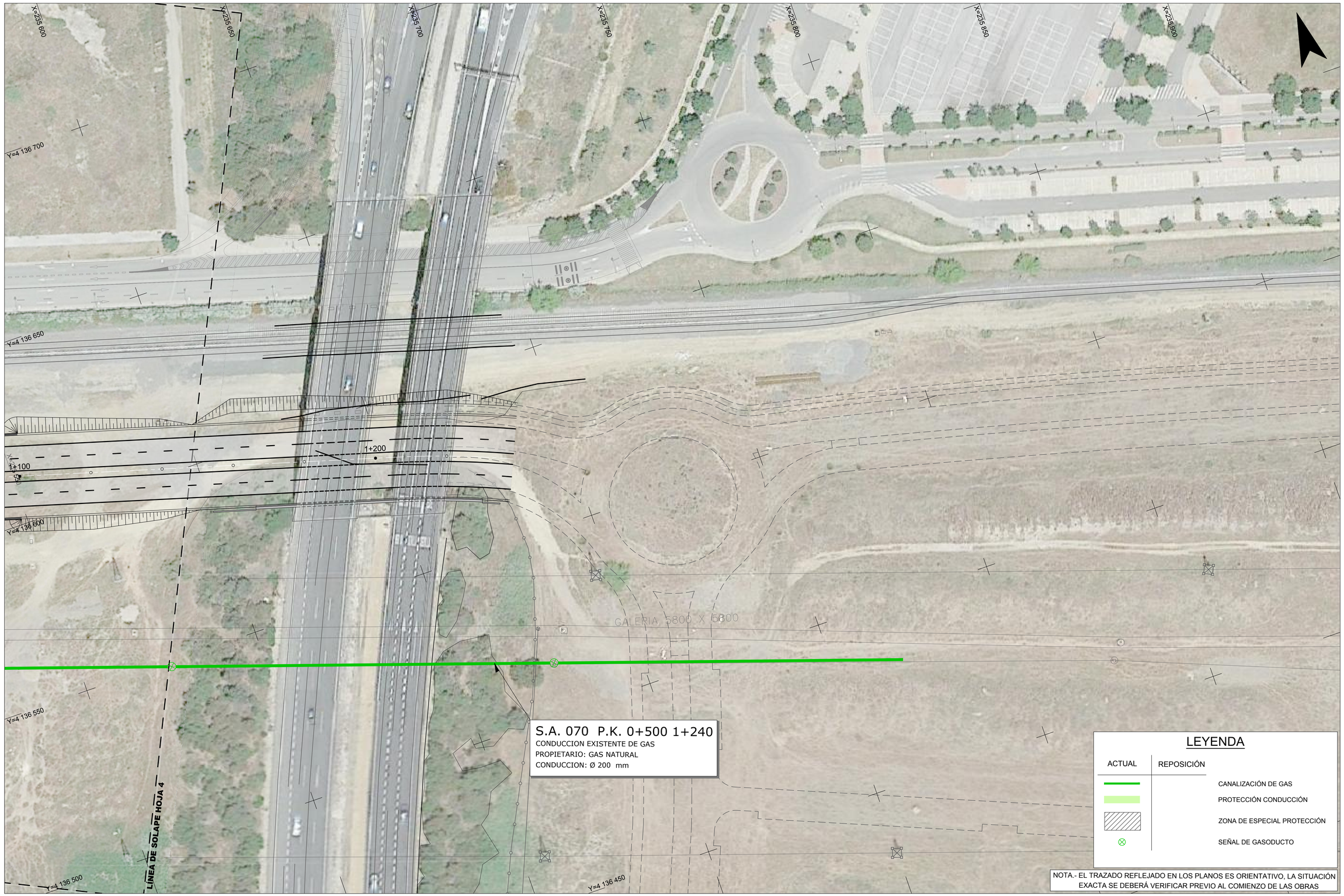
Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 4 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021



NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Promotor:
metrovacesa

Consultor:
TYPSA
FCIAD FACTOR-IA
Factor-ia, Arquitectura y Urbanismo, S.L.P
telf: 954003613
www.factor-ia.com

Actualización del proyecto de construcción del Sistema General Viario SGV-DBP-02 "RONDA URBANA PALMAS ALTAS-EL PÍTAMO. FASE 1 TRAMO: AVDA. DE LAS RAZAS-PALMAS ALTAS SUR", Sevilla; según convenio de ejecución 07.06.18 "PALMAS ALTAS SUR".

Nº DE PLANO
14.4.1
Hoja 5 de 5

1:500
0 5 10 15m

SERVICIOS AFECTADOS
GASODUCTO
PLANTA

Abril
2021

1.2. Objeto del presente estudio

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

1.3. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada una de dichas fases a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que son soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido**, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del ***análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas***, se construyen las *fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las ***medidas preventivas*** correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

1.3.1. Introducción

El dimensionamiento de los equipos de mano de obra y maquinaria, así como los procedimientos de ejecución descritos en los siguientes apartados, se corresponden con lo indicado en el Plan de Obra del proyecto de construcción que nos ocupa, así como con lo indicado en el Anejo nº22 de Justificación de precios.

1.3.2. Actividades que componen la obra proyectada

En relación con las *condiciones de seguridad y salud laboral* que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las ***actividades constructivas*** que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Demolición de elementos estructurales

Demolición y levantamiento de firmes

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Terraplenes y rellenos

Rellenos convencionales de tierras

Zanjas

Estructuras y obras de fábrica

Puentes y Viaductos

Cimentaciones superficiales

Cimentaciones profundas

Pilas y dinteles

Tableros de vigas prefabricadas

Tableros construidos "in situ"

Acabados

Pasos inferiores y grandes obras de fábrica

Ejecutados "in situ"

Con elementos prefabricados

Muros

Muros con elementos prefabricados

Firmes y pavimentos

Firme bituminoso

Servicios afectados

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Líneas subterráneas de energía eléctrica de alta y baja tensión

Conducciones subterráneas de agua

Instalaciones de gas

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

Corte de carril

Desvío de carril

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

1.3.3. Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquellos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

Palas cargadoras

Traíllas

Motoniveladoras

Retroexcavadoras

Pilotadora

Rodillos vibrantes

Pisones

Camiones y dúmperes

Motovolquetes

Medios de hormigonado

Plantas de prefabricación de piezas de hormigón

Plantas de hormigonado

Camión hormigonera

Bomba autopropulsada de hormigón

Vibradores

Andamios colgados y plataformas voladas

Andamios tubulares y castilletes

Plataformas de trabajo

Sierra circular de mesa

Pistola fijaclavos

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Maquinillos elevadores de cargas

Taladro portátil

Herramientas manuales

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Extendedora de aglomerado asfáltico

Compactador de neumáticos

Rodillo vibrante autopropulsado

Camión basculante

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

Instalaciones auxiliares

Planta de machaqueo de áridos

Planta de clasificación y separación de áridos

Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)

Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Grúa móvil

Compresores

Cortadora de pavimento

Martillos neumáticos

1.3.4. Identificación de riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstas en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra.

1.3.4.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Demoliciones y desbroce

Demolición de elementos estructurales

- *Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler*
- *Atropellos*
- *Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria*
- *Desprendimiento de materiales*
- *Proyección de partículas*
- *Caídas de personas al mismo nivel*
- *Caídas de personas a distinto nivel*
- *Heridas por objetos punzantes*
- *Exposición a partículas perjudiciales o cancerinógenas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Demolición y levantamiento de firmes

- *Proyección de partículas*
- *Atropellos*
- *Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria*
- *Caídas de personas al mismo nivel*
- *Heridas por objetos punzantes*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Desbroce y excavación de tierra vegetal

- *Proyección de partículas*
- *Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria*
- *Atropellos*
- *Caídas de personas al mismo nivel*
- *Heridas por objetos punzantes*
- *Picaduras de insectos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

- *Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra*
- *Atrapamientos de personas por maquinarias*
- *Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra*
- *Caídas del personal a distinto nivel*
- *Corrimientos o desprendimientos del terreno*
- *Hundimientos inducidos en estructuras próximas*
- *Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas*
- *Golpes por objetos y herramientas*
- *Caída de objetos*
- *Inundación por rotura de conducciones de agua*
- *Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos*
- *Explosión de ingenios enterrados*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Terraplenes y rellenos

Rellenos convencionales con tierras

- *Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra*
- *Atrapamientos de personas por maquinarias*
- *Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra*
- *Caídas del personal a distinto nivel*
- *Corrimientos o desprendimientos del terreno*
- *Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas*
- *Golpes por objetos y herramientas*
- *Caída de objetos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

Zanjas

- *Caídas de personas al mismo nivel*
- *Caídas de personas a distinto nivel*
- *Interferencia con conducciones eléctricas enterradas*
- *Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias*
- *Emanaciones de gas por rotura de conducciones*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

Puentes y viaductos

Cimentaciones superficiales

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de objetos al interior*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*

- *Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con servicios enterrados*
- *Interferencia con vías en servicio*

Cimentaciones profundas

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
- *Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con servicios enterrados*
- *Interferencia con vías en servicio*

Pilas y dinteles

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo*
- *Males de altura (vómitos, mareos, etc.)*
- *Incendio de los encofrados*
- *Fallo del encofrado*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
- *Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con vías en servicio*

Tableros de vigas prefabricadas

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo*
- *Contactos eléctricos directos*
- *Contactos eléctricos durante el hormigonado de la losa*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
- *Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con vías en servicio*

Tableros construidos "in situ"

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo*
- *Derrumbamiento de la cimbra*
- *Fallo del encofrado*
- *Contactos eléctricos directos*
- *Contactos eléctricos indirectos durante el hormigonado*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
- *Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con vías en servicio*

Acabados

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*

- *Heridas con objetos punzantes*
- *Aplastamiento*
- *Interferencia con vías en servicio*

Pasos inferiores y grandes obras de fábrica

Ejecutados "in situ"

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo*
- *Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
- *Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con vías en servicio*
- *Ruido*

Con elementos prefabricados

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
- *Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con vías en servicio*
- *Ruido*

Muros

Muros con elementos prefabricados

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo*
- *Derrumbamiento del propio muro*
- *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
- *Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Interferencia con vías en servicio*

FIRMES Y PAVIMENTOS

Firme bituminoso nuevo

- *Caídas al mismo nivel*
- *Atropellos*
- *Golpes y choques de maquinaria*
- *Accidentes del tráfico de obra*
- *Afecciones a vías en servicio*
- *Quemaduras*
- *Deshidrataciones*
- *Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria*
- *Inhalación de gases tóxicos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

SERVICIOS AFECTADOS

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

- *Caídas a distinto nivel*
- *Contactos eléctricos directos*
- *Contactos eléctricos indirectos*
- *Contactos eléctricos de la maquinaria*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Sobreesfuerzos*

Líneas subterráneas de energía eléctrica de alta y baja tensión

- *Rotura de la canalización*
- *Contactos eléctricos directos*
- *Contactos eléctricos de la maquinaria*
- *Caídas en profundidad*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Sobreesfuerzos*

Conducciones subterráneas de agua

- *Rotura de la canalización*
- *Inundaciones*
- *Caídas en profundidad*
- *Corrimientos de tierras*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Sobreesfuerzos*

Instalaciones de gas

- *Rotura de la canalización*
- *Caídas en profundidad*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Explosiones y deflagraciones*
- *Incendios*
- *Deficiencia de oxígeno, asfixia, etc.*
- *Inhalación de gases tóxicos, reacciones químicas adversas, etc.*
- *Contaminantes químicos*

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

Retirada y reposición de elementos

- *Atropellos*
- *Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas*
- *Invasión de la calzada con herramientas o elementos*
- *Heridas con herramientas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Corte de carril

- *Atropellos*
- *Alcances entre vehículos*
- *Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas*
- *Invasión de la calzada con herramientas o elementos*
- *Heridas con herramientas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Desvío de carril

- *Atropellos*
- *Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos*
- *Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas*
- *Invasión de la calzada con herramientas o elementos*
- *Heridas con herramientas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

ACTIVIDADES DIVERSAS

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra

- *Accidentes de tráfico "in itinere"*
- *Deslizamientos de ladera*
- *Caída de objetos o rocas por el talud*
- *Atropellos*
- *Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares*
- *Torceduras*
- *Picaduras de animales o insectos*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ambiente pulvígeno*

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

- *Caídas a distinto nivel*
- *Caída de herramientas*
- *Golpes con cargas suspendida*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ambiente pulvígeno*

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

- *Caídas a distinto nivel*
- *Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes*
- *Interferencias con el tráfico de obra*
- *Sobreesfuerzos*

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

- *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*
- *Sepultamiento por deslizamiento de tierras*
- *Dermatosis*
- *Heridas con herramientas u otros objetos punzantes*
- *Caída de vehículos a zanjas en la traza*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- *Accidentes de tráfico "in itinere"*
- *Caídas al mismo y a distinto nivel*
- *Atropellos*
- *Torceduras*
- *Inhalación de gases tóxicos*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

1.3.4.2. Riesgos relacionados con la maquinaria, las instalaciones y los equipos de trabajo

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambientes pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

— *Otros riesgos*

Palas cargadoras

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Traíllas

— *Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Motoniveladoras

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Retroexcavadoras

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Pilotadora

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de vehículos contra la máquina*

— *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Ruido*

Rodillos vibrantes

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

Pisones

— *Golpes o aplastamientos por el equipo*

— *Sobreesfuerzos o lumbalgias*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos*

— *Ruido*

Camiones y dúmperes

— *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*

— *Derrame del material transportado*

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

—*Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Motovolquetes

— *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*

— *Derrame del material transportado*

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Medios de hormigonado

Plantas de prefabricación de piezas de hormigón

— *Golpes de "látigo" en el tesado*

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel*

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contacto eléctricos indirectos*

— *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*

— *Atrapamientos*

— *Dermatosis*

— *Quemaduras*

— *Heridas con objetos punzantes*

— *Ruido*

Plantas de hormigonado

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel*

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contacto eléctricos indirectos*

— *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*

— *Atrapamientos*

— *Dermatosis*

— *Quemaduras*

— *Heridas con objetos punzantes*

— *Ruido*

Camión hormigonera

— *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Bomba autopropulsada de hormigón

— *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público*

— *Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón*

— *Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco*

— *Ruido*

Vibradores

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contacto eléctricos indirectos*

— *Golpes a otros operarios con el vibrador*

— *Sobreesfuerzos*

— *Lumbalgias*

— *Reventones en mangueras o escapes en boquillas*

— *Ruido*

Andamios colgados y plataformas voladas

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caída de objetos o herramientas*

— *Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje*

— *Heridas con objetos punzantes*

Andamios tubulares y castilletes

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caída de objetos o herramientas*

— *Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje*

— *Corrimientos en los acopios de las piezas*

— *Heridas con objetos punzantes*

Plataformas de trabajo

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caída de objetos o herramientas*

— *Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje*

— *Corrimientos en los acopios de las piezas*

— *Heridas con objetos punzantes*

<u>Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos</u>

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel*

— *Contactos eléctricos directos*

—*Contacto eléctricos indirectos*

— *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*

— *Atrapamientos*

— *Quemaduras*

— *Incendios*

— *Ambiente insano por emanaciones bituminosas*

— *Heridas con objetos punzantes*

— *Ruido*

Extendedora de aglomerado asfáltico

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Incendios*

— *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*

— *Ruido*

Compactador de neumáticos

— *Accidentes en los viales de la obra*

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*

— *Ruido*

Rodillo vibrante autopropulsado

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*

— *Ruido*

Camión basculante

— *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*

— *Derrame del material transportado*

— *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*

— *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*

— *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*

— *Vibraciones transmitidas por la máquina*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

<u>Acopios y almacenamiento</u>

Acopio de tierras y áridos

— *Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas*

— *Corrimientos de tierras del propio acopio*

— *Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio*

— *Daños ambientales y/o invasión de propiedades*

— *Ambiente pulvígeno*

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

— *Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas*

— *Desplome del propio acopio*

— *Aplastamiento de articulaciones*

— *Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio*

— *Daños ambientales y/o invasión de propiedades*

— *Sobreesfuerzos*

— *Torceduras*

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

— *Inhalación de vapores tóxicos*

— *Incendios o explosiones*

— *Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias*

— *Afecciones ambientales por fugas o derrames*

Instalaciones auxiliares

Planta de machaqueo de áridos

— *Atrapamiento por partes móviles*

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Planta de clasificación y separación de áridos

— *Desplome de los compartimentos*

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Golpes en el lanzamiento de la cazoleta*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)

— *Atrapamiento por partes móviles*

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)

— *Atrapamiento por partes móviles*

— *Vuelco de la cinta*

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Caídas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*

— *Ruido*

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores*

— *Incendios por sobretensión*

— *Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos*

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

— *Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo*

— *Atropellos*

— *Vuelco de la grúa*

— *Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas*

— *Aplastamiento por caída de carga suspendida*

— *Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas*

— *Incendios por sobretensión*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

Grúa móvil

— *Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo*

— *Atropellos*

— *Vuelco de la grúa*

— *Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas*

— *Riesgo por impericia*

— *Aplastamiento por caída de carga suspendida*

— *Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas*

— *Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Vibraciones*

Compresores

— *Incendios y explosiones*

— *Golpes de "látigo" por las mangueras*

— *Proyección de partículas*

— *Reventones de los conductos*

— *Inhalación de gases de escape*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

— *Ruido*

Cortadora de pavimento

— *Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Proyección de partículas*

— *Incendio por derrames de combustible*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Ruido*

Martillos neumáticos

— *Proyección de partículas*

— *Riesgo por impericia*

— *Golpes con el martillo*

— *Sobreesfuerzos o lumbalgias*

— *Vibraciones*

— *Contacto con líneas eléctricas enterradas*

— *Reventones en mangueras o boquillas*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Ruido*

Sierra circular de mesa

— *Cortes o amputaciones*

— *Riesgo por impericia*

— *Golpes con objetos despedidos por el disco*

— *Caída de la sierra a distinto nivel*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Proyección de partículas*

— *Heridas con objetos punzantes*

— *Incendios por sobretensión*

— *Ambiente pulvígeno*

— *Ruido*

Pistola fijaclavos

— *Alcances por disparos accidentales de clavos*

— *Riesgo por impericia*

— *Reventón de la manguera a presión*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Caída de la pistola a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel por exceso de empuje*

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

— *Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas*

— *Explosiones por retroceso de la llama*

— *Intoxicación por fugas en las botellas*

— *Incendios*

— *Quemaduras*

— *Riesgos por impericia*

— *Caída del equipo a distinto nivel*

— *Sobreesfuerzos*

— *Aplastamientos de articulaciones*

Maquinillos elevadores de cargas

— *Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento*

— *Arranque del maquinillo por vuelco*

— *Riesgo por impericia*

— *Contactos eléctricos directos*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*

— *Incendios por sobretensión*

— *Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga*

Taladro portátil

— *Taladros accidentales en las extremidades*

— *Riesgo por impericia*

— *Contactos eléctricos indirectos*

— *Caída del taladro a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel por tropiezo*

Herramientas manuales

— *Riesgo por impericia*

— *Caída de las herramientas a distinto nivel*

— *Caídas al mismo nivel por tropiezo*

1.4. Medidas preventivas a disponer en obra

1.4.1. Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

1.4.1.1. Medidas de carácter organizativo

<u>Formación e información</u>

En cumplimento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

<u>Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra</u>

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de Obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquellos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

1.4.1.2. Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y en caso de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su Plan de Seguridad y Salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

1.4.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El Plan de Seguridad y Salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento.

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

1.4.2. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

1.4.2.1. Movimiento de tierras

Demoliciones y desbroces

DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximas.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el Coordinador de Seguridad y Salud, adquiriendo el carácter de actualización del Plan de Seguridad y Salud de la obra. Con el mismo carácter de Plan de Seguridad y Salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de Octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de Enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las "operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto". La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa

constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden.

Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de Plan de Seguridad y Salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pié, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pié con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRMES

A este respecto, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

DESBROCE Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima aconsejable del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.

- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Excavaciones

EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el Plan de Seguridad y Salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el Plan de Seguridad y Salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El Plan de Seguridad y Salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

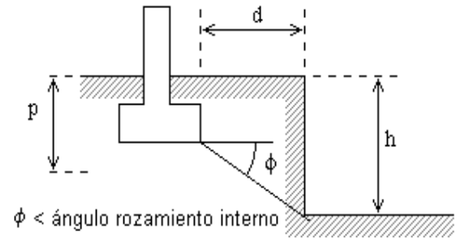
El Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima aconsejable del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

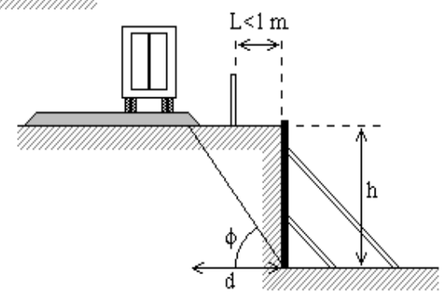
- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.

- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



El Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra analizará detalladamente el *estudio de la estabilidad de los vaciados*, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80º	80º	---	---
Roca blanda o fisurada	55º	55º	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45º	40º	45º	40º
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	30º	35º	30º
Tierra arcillosa, arcilla marga	40º	20º	35º	20º
Grava, arena gruesa no arcillosa	35º	30º	35º	30º
Arena fina no arcillosa	30º	20º	30º	20º

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

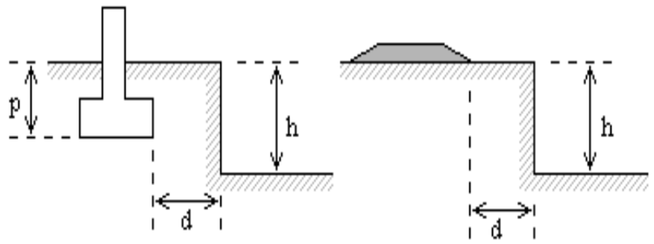
- Se considera necesario definir en este Estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m: entibación ligera.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m: entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m: entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m: entibación cuajada.
  - Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m: entibación semicuajada.
  - Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m: entibación cuajada.
  - Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
  - Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
  - Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.

Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre *alguna anomalía no prevista*, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al Coordinador de Seguridad y Salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de *ingenios enterrados susceptibles de explosionar*. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los *servicios e instalaciones* que puedan ser *afectados por el desmonte o vaciado*, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, de la que se informará a la dirección técnica y al Coordinador de Seguridad y Salud.

De acuerdo con las características establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el Plan de Seguridad y Salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el Plan de Seguridad y Salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de **instalaciones temporales de energía eléctrica**, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad - Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del Plan de Seguridad y Salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del Coordinador de Seguridad y Salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el Plan de Seguridad y Salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el Plan de Seguridad y Salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el Plan de Seguridad y Salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el Coordinador de Seguridad y Salud en su aplicación y actualización, en su caso.

EXCAVACIONES EN ZANJAS

Las zanjas participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el Estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas.

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.

Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.

Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.

Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.

Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes *opciones de paso sobre zanjas*:

- Pasarela de madera:
  - Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto 12 cm.
  - Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
  - Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
  - Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálica:
  - Tablero de chapa de espesor 1 mm soldado a perfiles de canto 8 cm.
  - Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
  - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
  - Sustitución por simples chapas metálicas:
  - Sólo admisible en zanjas de h=60 cm.

<u>Terraplenes y rellenos</u>

RELLENOS CONVENCIONALES

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El Plan de Seguridad y Salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima aconsejable del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del Coordinador de Seguridad y Salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El *relleno en trasdós de muros* se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2ºC.Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen *instalaciones temporales de energía*, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: "Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra", cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes aconsejables no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.

Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del Plan de Seguridad y Salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el Plan de Seguridad y Salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

1.4.2.2. Estructuras y obras de fábrica

Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas

estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

PROTECCIONES PERSONALES

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El *equipo básico* de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El Plan de Seguridad y Salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

<u>Puentes y viaductos</u>

La casuística de las estructuras es muy grande, pero éstas se componen de las siguientes partes básicas: *cimentación, pilas y dinteles, tableros, acabados y estribos,* incluyéndose éstos últimos, a efectos de sus previsiones de seguridad, en el apartado "Muros".

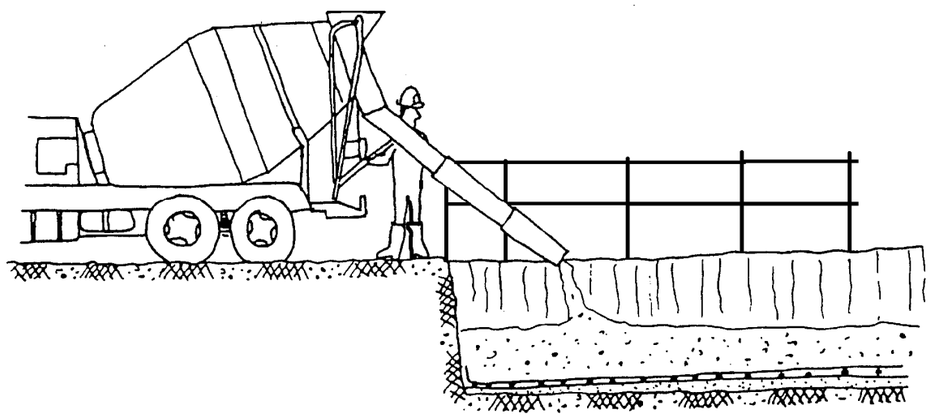
CIMENTACIONES SUPERFICIALES

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

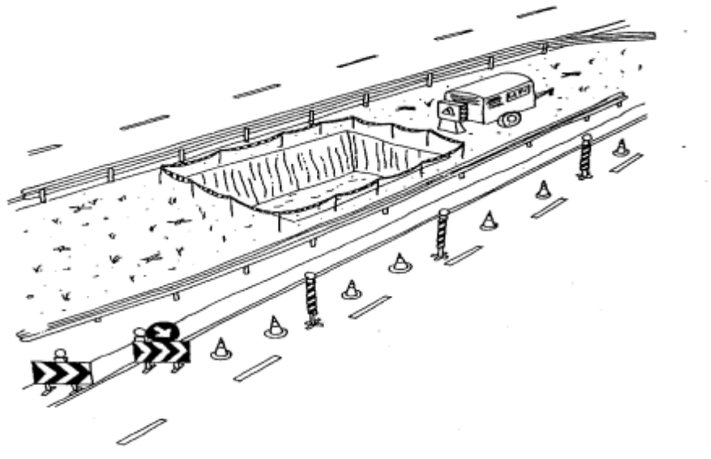
Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía en servicio, por ejemplo en la mediana de una autovía, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.3-IC, publicada por el Ministerio de Fomento. En este último caso es imprescindible la colocación de una valla bionda de protección, que se dejará hasta la completa finalización del paso elevado y que servirá de protección, tanto para la unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

CIMENTACIONES PROFUNDAS

En la ejecución de pilotes para la cimentación de estructuras u otros elementos, será necesario observar las siguientes normas mínimas, en tanto no sean especificadas otras más concretas en el Plan de Seguridad y Salud:

Antes de comenzar la ejecución de los pilotes debe comprobarse que no existe ninguna conducción, ni aérea ni enterrada, que pueda ser afectada por los trabajos.

- Todo el personal implicado será especialista en las tareas que haya de realizar.
- Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio.
- Debe planificarse la zona de elaboración de la ferralla y acopio de materiales (camisas metálicas, trépano, morsa, tolva, tubos, etc.) de forma que no interrumpan o dificulten el paso de vehículos o máquinas ni el trabajo normal.
- La boca de una excavación de pilote, cuando no se esté trabajando en ella, debe quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas, se atenderá al riesgo de caída de los operarios mediante alguno o varios de los métodos siguientes:
  - Sujeción de los trabajadores con arnés de seguridad.
  - Dejar la camisa que queda embutida en el terreno con más de 90 cm sobresaliendo del mismo para facilitar las labores y evitar caídas.
  - Establecimiento de plataformas adecuadas de trabajo.
- Estará prohibido descender a la excavación de un pilote a través de la ferralla o por cualquier otro medio, por representar un riesgo muy elevado de accidente grave. Para evitar este riesgo, la ferralla estará totalmente terminada antes de su colocación, no debiendo requerir ningún trabajo posterior.
- Comprobar los enganches de cualquier pieza (armadura o encofrado) antes de comenzar su izado. Así mismo, se dispondrán los medios adecuados para evitar los tiros oblicuos.
- Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.
- La maniobra de colocación de la ferralla será dirigida por una sola persona. Esta persona procederá a la corrección y aplomado de la jaula de ferralla, siendo necesario que otras 2

personas guíen la jaula mediante sogas, evitándose los movimientos bruscos o pendulares de la misma. El operario que aplome la jaula deberá utilizar arnés de seguridad anclado a punto fijo.

- Todos los restos de ferralla deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo. Deberá prestarse especial atención a los restos de mortero y hormigón por las posibles caídas por deslizamiento.

- La maniobra marcha atrás del camión hormigonera deberá ser dirigida por un trabajador dedicado expresamente a ello.

- Para el hormigonado del fondo del pilote se dispondrán los medios precisos para evitar la segregación del hormigón vertido. Estos medios pueden consistir en tubos que llegan al fondo del pilote en los que vierte la hormigonera a través de un embudo superior.

Para el montado y desmontado de estos tubos, los operarios se exponen a un riesgo muy alto de caída al interior del pilote y para evitar este riesgo deben seguirse las siguientes precauciones:

  - Se prohibirá terminantemente a los trabajadores subirse a la camisa metálica del pilote para realizar estas labores.

  - Los operarios habrán de ir sujetos convenientemente mediante un arnés de seguridad.

- Una vez hormigonado el pilote, las esperas quedarán señalizadas y protegidas mediante tapones de plástico de color vivo.

- Para la destroza de la cabeza del pilote se avisará a todos los operarios cercanos de que tomen las precauciones frente a la proyección de partículas del hormigón sobre cabeza, cara y ojos, principalmente.

PILAS Y DINTELES

En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc.

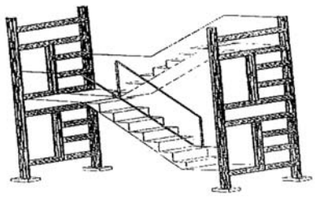
Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.

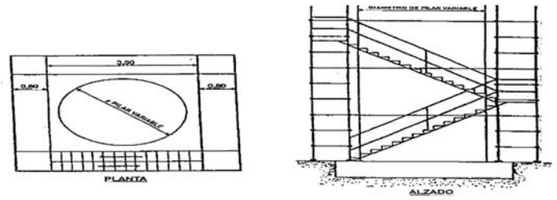
Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado *in situ,* antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal necesarias.

No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.

Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporados escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por barandillas, lo cual constituye una solución generalmente idónea.





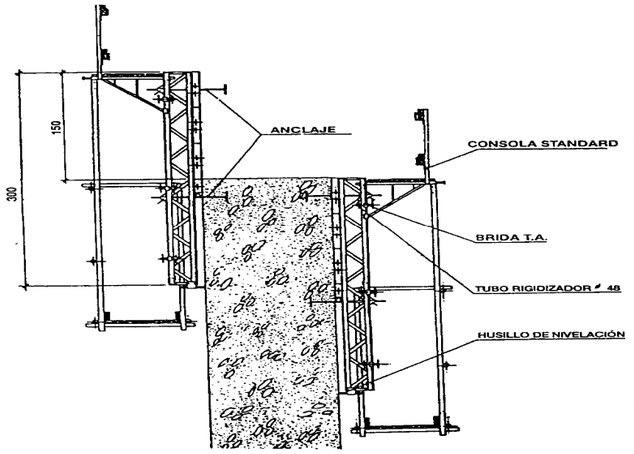
Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de **encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes.**

Los **encofrados semideslizantes,** como el indicado en la figura siguiente, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior, para los trabajos de hormigonado, y otra inferior, para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y estarán protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

En el empleo de **encofrados deslizantes y trepantes**, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados y recibirán, antes del inicio de los trabajos, las instrucciones de seguridad necesarias. Antes de su incorporación al centro de trabajo habrán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos específicos, como el vértigo, posibles mareos, etc.



Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la misma. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas. Las plataformas de trabajo en este tipo de encofrados tendrán también un ancho mínimo de 60 cm. y estarán asimismo protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para la evitación de caída de herramientas u otros objetos. El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor montapersonas. La comunicación entre las plataformas se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior. Debe asegurarse la perfecta continuidad de todo el perímetro de las plataformas o, en caso contrario, señalizar con especial cuidado las soluciones de continuidad.

Todas las instalaciones de los encofrados, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, ya estén en funcionamiento o averiadas. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

En tiempo frío se protegerá a los trabajadores con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. Deberán proporcionarse prendas adecuadas al clima a los trabajadores en este tipo de encofrados.

No se debe permitir que se hagan fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el proyecto. No obstante los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga. Existirán extintores, cajas de arena y bocas contra incendios conectadas a la tubería de suministro de agua. En invierno, los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles. La instalación debe ser visible y accesible. Durante los trabajos se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante. Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determine el Plan de Seguridad y Salud, no debiendo faltar torniquetes.

TABLEROS

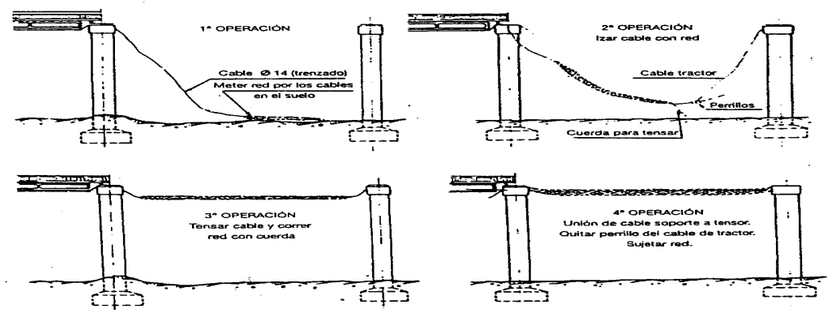
Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el tablero sobre personas o tráfico inferior. En este sentido, para cualquier tipo de tablero, si los trabajos se realizan con tráfico abierto bajo el mismo, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

La altura de gálibo debe señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, *chicanes,* bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.

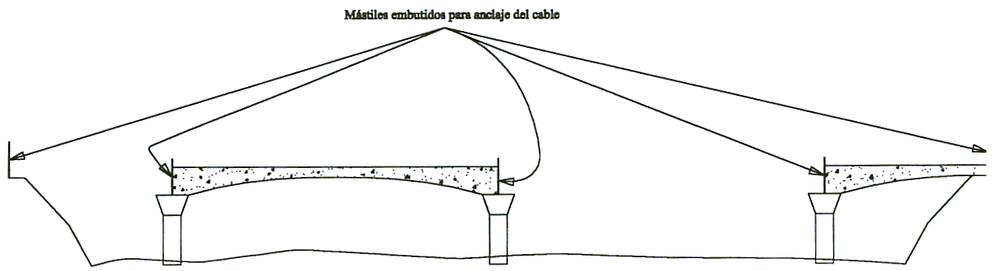
TABLEROS DE VIGAS PREFABRICADAS

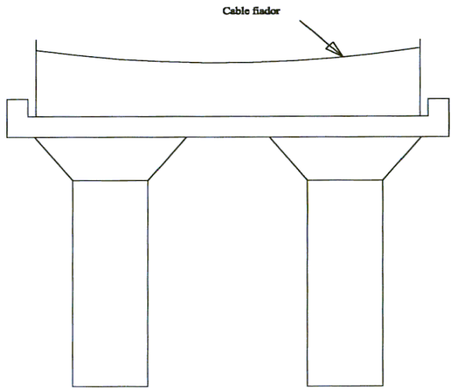
Si los tableros se construyen por medio de vigas prefabricadas, es necesario realizar, antes del inicio del transporte, un estudio del itinerario a seguir, considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, cargas sobre estructuras, etc. El eslingado y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante de éstas y mediante grúas de suficiente capacidad. Estas instrucciones vendrán reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como en sus posteriores actualizaciones.

El Coordinador de Seguridad y Salud será informado por el Jefe de Obra acerca de los cálculos de las vigas que van a colocarse, en las hipótesis de carga que realmente vayan a darse como consecuencia de los métodos de transporte y colocación adoptados, es decir, por lanzamiento, por grúa, etc.



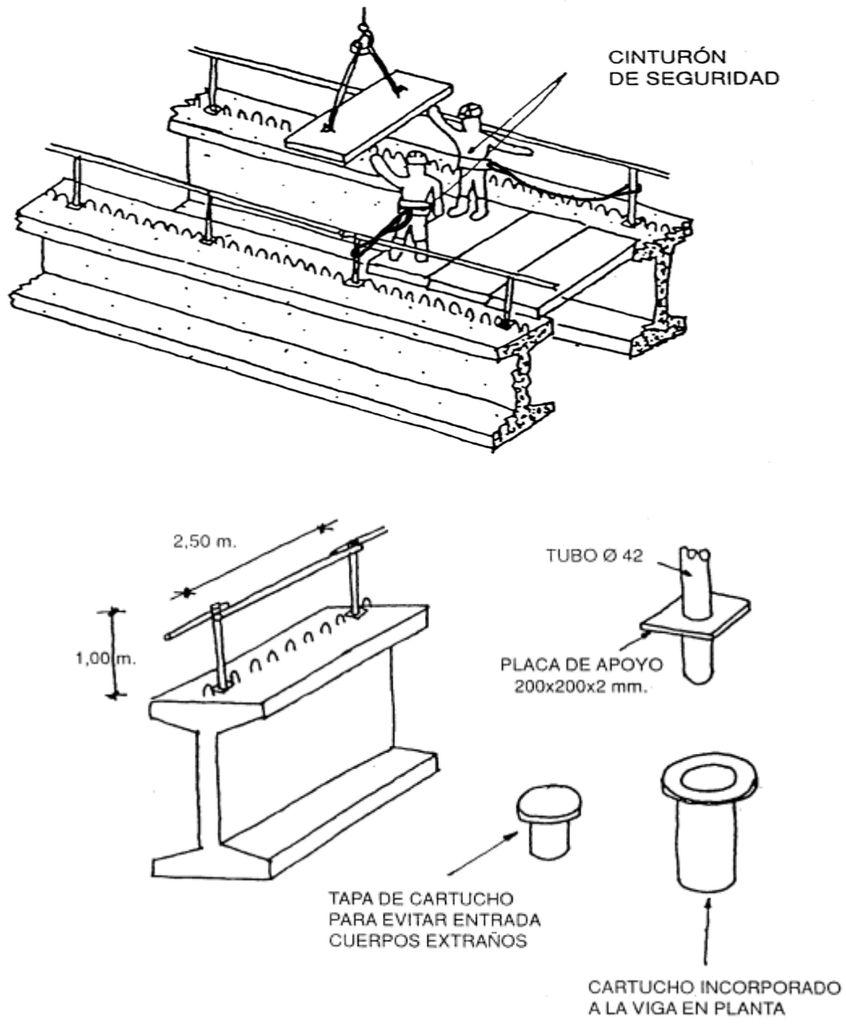
En la fase de posicionamiento de las vigas, los trabajadores realizarán su actividad disponiendo de una adecuada protección frente a las caídas. Esta protección deberá diseñarse teniendo en cuenta la posibilidad de caída de las vigas ya colocadas por golpeo de la viga en colocación. Esta protección podrá ser del tipo redes de horca, cables fiadores, etc. Los cables fiadores o las horcas irán anclados según la figura adjunta, en la cual se toman como puntos fijos unos pernos embutidos en los dinteles o estribos, que han de venir previstos en los mismos.





Se revisará la estabilidad de las grúas y de sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas, antes del inicio de las maniobras. Los ganchos dispondrán de pestillo de seguridad

La colocación de las placas de encofrado perdido se realizará con arnés de seguridad anclado a un tubo metálico colocado en las vigas. Para ello será necesario que en fábrica, durante el hormigonado de las vigas centrales, se deje embutido un cartucho hueco, que permita la posterior colocación de los tubos.



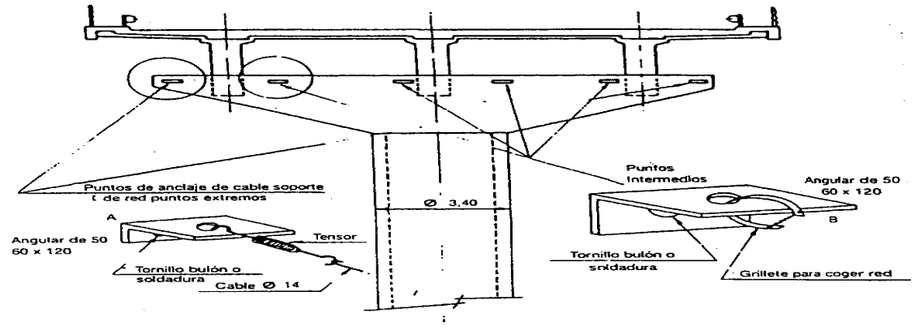
En las vigas extremas se colocará una plataforma de trabajo a base de pescantes metálicos y tablones de madera, que podrá utilizarse como encofrado de la tabica y, al tiempo, como plataforma de trabajo. La altura de la barandilla se calculará considerando el canto del tablero, de forma que tenga 90 cm. de altura respecto del nivel de tablero hormigonado. Los pescantes deberán acuñarse para que mantengan la horizontalidad.

En las vigas extremas, también podrá preverse unas perforaciones en las alas, que permitirán, posteriormente, poder embutir los redondos para formar las barandillas. Se considerará el canto del tablero para calcular la longitud de los redondos, de forma que la barandilla tenga 90 cm. de altura respecto del nivel de tablero hormigonado. En ambos casos deberá preverse en fábrica durante el hormigonado de las vigas extremas la colocación de macarrones, bien en el alma o en el ala superior, para posteriormente poder colocar los pescantes o las barandillas.Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura.

TABLEROS CONSTRUIDOS “IN SITU”

Las cimbras deberán estar respaldadas por los cálculos justificativos adecuados, en los que deben contemplarse todas las fases de montaje de las mismas. Todas las operaciones de cimbrado y descimbrado se realizarán con arnés de seguridad, que se irá sujetando a la propia cimbra, pero sólo en zonas probadamente estables.

Es imprescindible que todos los trabajos de ferrallado y hormigonado se realicen protegidos por una barandilla perimetral, que se colocará bien en la propia cimbra, bien adosada a la tabica del encofrado. La altura de dicha barandilla debe ser de 90 cm sobre el tablero hormigonado. Esta barandilla deberá ir ya montada durante el izado de las propias plataformas de trabajo, pues, de no ser así, el primer trabajador que suba se verá obligado a trabajar sin ella.



En caso de tratarse de tableros postesados, será necesario prever el espacio necesario para trabajar con los gatos en posición, dado que éstos ocupan mucho espacio en la plataforma de trabajo y pueden llegar a comprometer los desplazamientos de los trabajadores por las plataformas de trabajo.

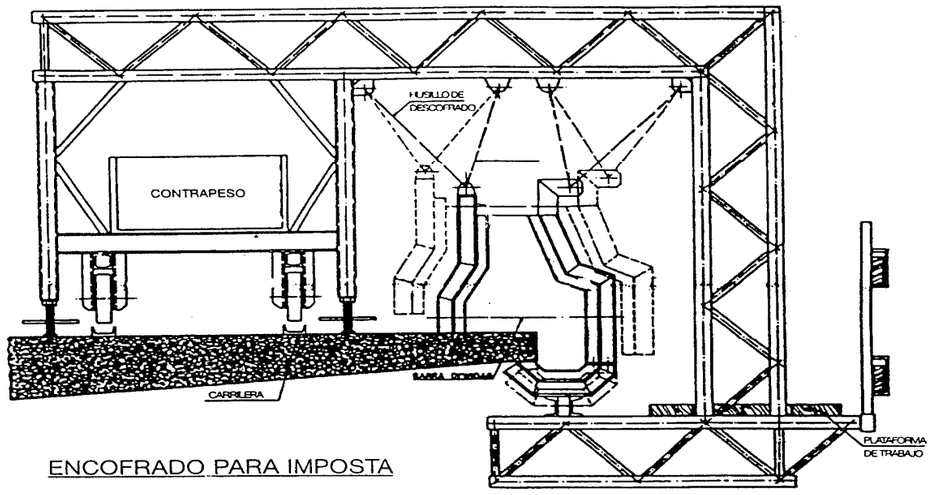
Todas las esperas y puntas verticales de la ferralla se protegerán mediante tapones de plástico de color vivo, en evitación de heridas y enganchones.

ACABADOS

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad. Si la imposta se construye *in situ,* cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el hormigonado. Si el puente es una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo.

Cuando la imposta sea prefabricada, en las estructuras sobre vigas, se mantendrá la plataforma de trabajo; si el puente es una losa, probablemente no quede otra alternativa que utilizar el arnés de seguridad. No obstante cuando la imposta sea prefabricada, es preferible que lleve incorporada la barandilla definitiva.



ENCOFRADO PARA IMPOSTA

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con arnés de seguridad. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Pasos inferiores y grandes obras de fábrica

Los pasos inferiores que han de ejecutarse tienen su razón de ser en la necesidad de reponer o mantener las vías interceptadas por la obra. Las posibilidades constructivas de los pasos inferiores son muy numerosas, pero los riesgos derivados de su ejecución son muy similares en todas ellas.

EJECUTADOS "IN SITU"

En la excavación de las *zanjas necesarias para la ejecución de las zapatas* se seguirán las siguientes normas de seguridad:

- Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos.
- La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

Para la construcción de los *alzados de los estribos y* de la *losa superior* del paso, habrán de preverse específicamente los accesos a las diversas plataformas de trabajo, pudiendo utilizarse escaleras de mano para alturas inferiores a los 5 m, escaleras de mano reforzadas en su punto medio para alturas entre 5 y 7 metros.

En la ejecución de la losa superior del paso, la filosofía preventiva se concreta en evitar los riesgos derivados de la altura y, sobre todo, en evitar los riesgos que puedan aparecer como consecuencia de la existencia de tráfico abierto bajo el paso. El ferrallado de alzados y losa superior se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los operarios que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar guantes y botas de seguridad con puntera reforzada y no deberán trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados como escaleras de mano.

El hormigonado de los alzados se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

Las principales normas de seguridad a observar pasan por las siguientes:

- Planificar los acopios de materiales de forma que permanezcan estables.
- Delimitar el área de trabajo y señalización de excavaciones. Esta medida se extremará cuando la excavación afecte a carreteras con circulación, complementándose con reflectantes que mejoren la visibilidad nocturna y la señalización de tráfico reglamentaria (obras, limitación de velocidad, balizamiento, vallas o barreras de contención etc.) antes de comenzar a trabajar.
- Antes de comenzar el izado de una pieza debe comprobarse la solidez y resistencia del enganche.
- No se debe nunca permanecer bajo cargas suspendidas.
- Preparación de un programa para definir los puntos de eslingado, la forma de izado y colocación, y el posicionamiento de las grúas para realizar la maniobra adecuada.
- Toda pieza prefabricada izada por la grúa no podrá ser soltada hasta que, por persona responsable, no se haya garantizado su estabilidad.
- Adecuación de medios auxiliares para realizar los trabajos. En función de los accesos se determinará la utilización de escaleras de mano, plataformas elevadoras, andamios tubulares etc., de forma que los sellados, impermeabilizaciones, colocación de geotextil, etc. se realicen de forma segura.
- En toda pieza de grandes dimensiones deberá ser dirigida la maniobra por una sola persona.
- El montaje de cualquier estructura prefabricada requiere disponer de unos apoyos estables y resistentes.
- Con fuerte viento deben paralizarse los trabajos de colocación o retirada de elementos de mucha longitud o superficie.
- Para la realización de los trabajos de izado de vigas prefabricadas es preciso disponer de grúas de gran tonelaje, bomba de hormigón, camiones hormigonera y como medios auxiliares andamios tubulares con escalera para acceso a tablero, elementos de izado, cables, cadenas, eslingas, etc. y otros como sierra circular para madera, grupos electrógenos, dobladoras, cortadora, compresores, equipos de vibrado, así como herramientas manuales.
- Estudiar el emplazamiento y adecuada colocación de las grúas utilizadas en la elevación de las vigas.
- Se delimitará el área de trabajo. Medida que se extremará cuando afecte a carreteras con circulación, complementándose con la señalización de tráfico reglamentaria.
- Comprobación del correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad y emplazamiento de los gatos estabilizadores de las grúas telescópicas.
- El acceso a plataformas se realizará por los indicados para tal fin, a través de andamios con escalera incorporada. En alturas superiores a 5,00 m se exigen escaleras especiales con barandas y descansillos a no ser que exista otro acceso adecuado a la losa a través de la traza u otros puntos elevados próximos.
- Todo trabajo a realizar en altura y que no exista la protección colectiva perimetral será obligatorio el uso del arnés de seguridad amarrado a una línea de vida (anclada a punto fijo).
- Como medida de seguridad prioritaria, siempre que sea posible, es aconsejable que los elementos finales de las estructuras se eleven para su colocación con todas sus protecciones colocadas.
- Para el montaje de imposta deberán existir protecciones perimetrales externas a la zona de montaje. En caso de no ser posible se habilitará un cable fiador retranqueado aproximadamente 1 m, que permita, mediante equipo anticaída tipo arnés, efectuar las operaciones de recepción y emplazamiento de las impostas.

<u>Muros</u>

MUROS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS Y MUROS HORMIGONADOS "IN SITU"

El *movimiento de tierras* necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

Se respetará escrupulosamente todas las recomendaciones de montaje efectuadas por el fabricante, así mismo se utilizaran los útiles y medios auxiliares recomendados por él.

Se preverá un espacio libre en la obra para el acopio y ensamblaje de los módulos. La grúa será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de los módulos.Serán de aplicación todas las normas preventivas señaladas en los puntos anteriores y relacionadas con las estructuras.

1.4.2.3. Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:
  - "PELIGRO, SUSTANCIAS CALIENTES"
  - "NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"
- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.
- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

1.4.2.4. Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el Plan de Seguridad y Salud y aceptadas por el Coordinador y por el Director de la Obra.

Conducciones

LÍNEAS AÉREAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas Derricks.
- Grúas móviles.
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles.
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes.
- Aparatos de perforación.
- Cintas transportadoras móviles.
- Parques y colocación en obra de ferralla.

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias limite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

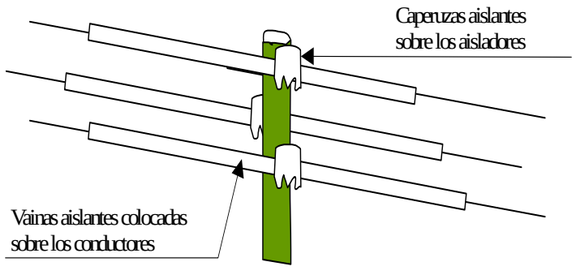
Un (kV)	*1*	*3*	*6*	*10*	*15*	*20*	*30*	*45*	*66*	*110*	*132*	*220*	*380*
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

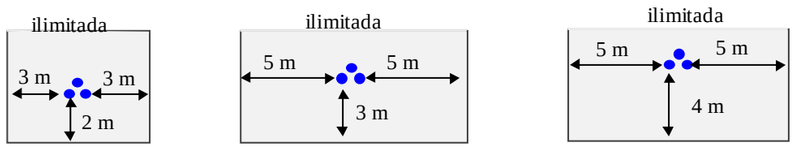
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



- Se solicitará siempre a la compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (Z_L):



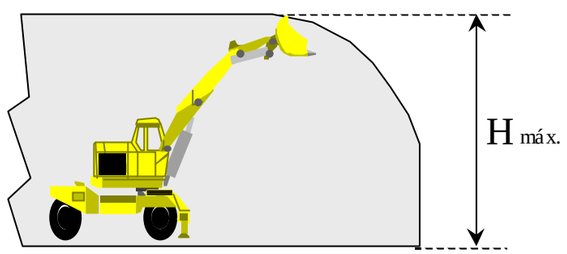
U < 1.000 v. **1.000 v. ≤ U < 66 Kv.** **66 Kv. ≤ U≤ 400 Kv.**

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

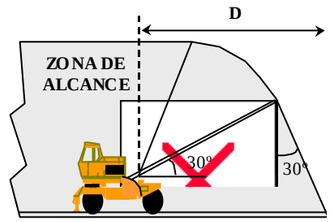
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (Z_E) para cada tipo de elemento de altura:

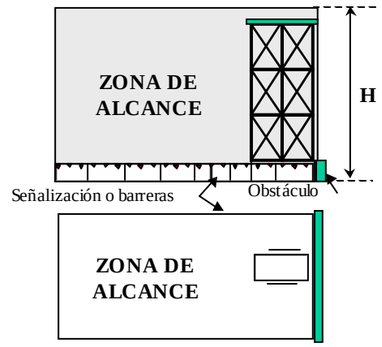
Pala excavadora o retroexcavadora



Grúa automotora

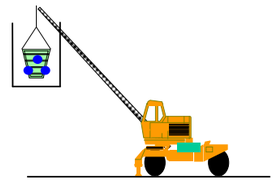


Andamio

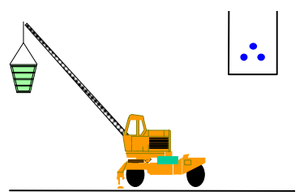


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.

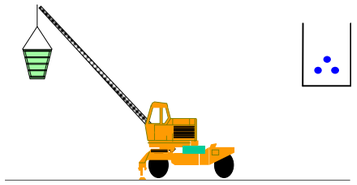


- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el

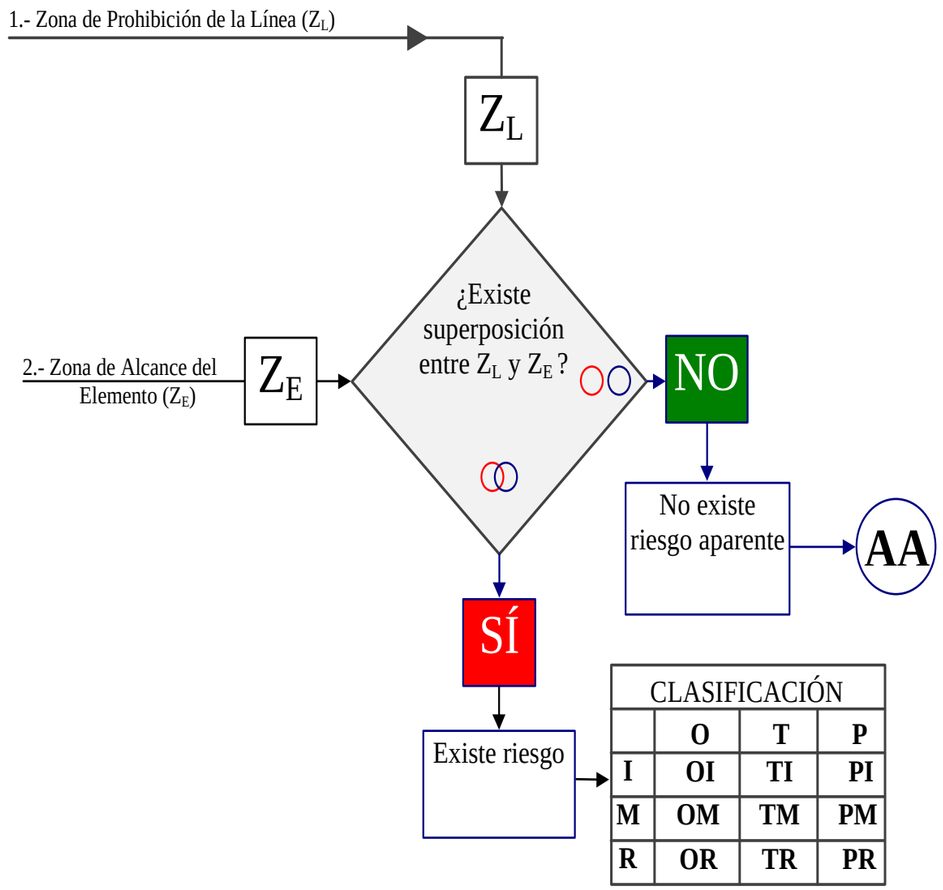
trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:
  - Colocación de una sola viga con grúa automotora.
  - Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
  - Descarga de un volquete de árido o piedra.
  - Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.
- Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:
  - Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
  - Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
  - Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.
- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:
  - Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
  - Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el Plan de Seguridad y Salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Riesgo		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Clasificación de los trabajos	AA	OI	OM	OR	TI	TM	TR	PI	PM	PR
OPCIONES: Descargo de la línea		■			■					
Traslado de la línea			■			■		■		■
Aislar conductores de línea			■		■	■	■			
Dispositivos de seguridad				■			■			■
Resguardos entorno a línea				■			■			■
Obstáculos en área de trabajo				■			■			■
Hacer estudio específico			■	■	■	■	■			■
Requerir a propiedad línea		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión por jefe de trabajo				■						
Señalización y balizamiento		■	■	■	■	■	■			■
Informar a los trabajadores	■	■	■	■	■	■	■			■

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el Plan de Seguridad y Salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, se tratan a continuación.

Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el Plan de Seguridad y Salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio.

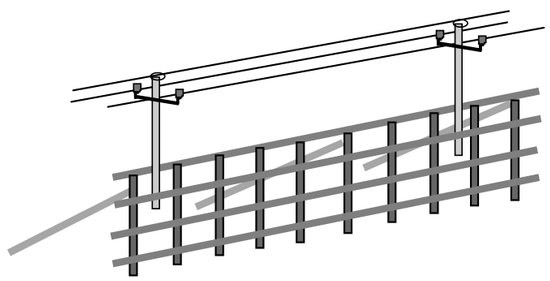
Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válido en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno.

Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



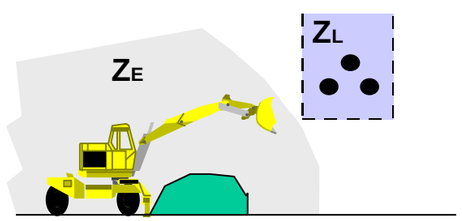
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el Plan de Seguridad y Salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

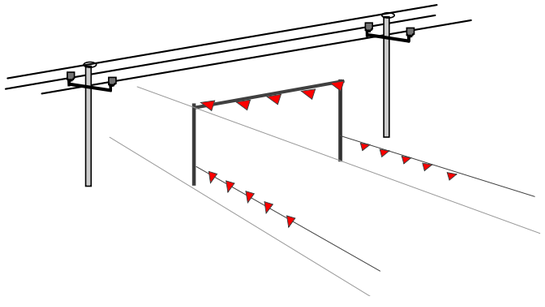
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el Plan de Seguridad y Salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el Plan de Seguridad y Salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

- Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea - máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el Plan de Seguridad y Salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado Plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean **conocidos perfectamente el trazado y profundidad** de las conducciones, se adoptarán en el Plan de Seguridad y Salud y se aplicarán el la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUA

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del Coordinador de Seguridad y Salud.

- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la compañía instaladora.

- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

INSTALACIONES DE GAS

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de gas, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas canalizaciones. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la canalización. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla y protegerla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- Es de aplicación lo indicado para las canalizaciones eléctricas. Además debe evitarse la realización de trabajos que produzcan chispas o fuego (por ejemplo mediante la utilización de equipos e iluminación antideflagrantes).

- Se prohibirá fumar en las cercanías de las citadas canalizaciones.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la **Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento**.

RETIRADA Y REPOSICIÓN ELEMENTOS SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

- Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización

reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el Plan de Seguridad y Salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla o lluvia intensa) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre.

Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de *"adelantamiento prohibido"* (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

MEDIDAS PARA CORTE DE CARRIL

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "PROHIBIDO EL PASO".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

MEDIDAS PARA DESVÍO DE CARRIL

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

1.4.2.5. Actividades diversas

Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

REPLANTEO DE GRANDES MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

REPLANTEO EN OBRAS DE FÁBRICA O TRABAJOS LOCALIZADOS

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el Plan de Seguridad y Salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

<u>Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción</u>

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el Plan de Seguridad y Salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

<u>Pequeñas obras de fábrica y de drenaje</u>

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada.

Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc.

En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el Plan de Seguridad y Salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

1.4.3. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

1.4.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

<u>Reparaciones y mantenimiento en obra</u>

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.

- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

1.4.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras

<u>Bulldozers y tractores</u>

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.

- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

<u>Palas cargadoras</u>

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

- Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

- Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DE PONER EL MOTOR EN MARCHA

- Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.

- El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.

- Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.

- Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.

- Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

- Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.

- Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.

- Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.

- Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.

- La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.

- Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.

- Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.

- Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.

- Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

- El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.
- No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.
- Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitara la proyección de guijarros por los neumáticos.
- Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.
- Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.
- Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.
- El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.
- La máquina no circulará nunca en punto muerto.
- Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.
- Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.
- Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.
- Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.
- Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.
- Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.
- Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.
- En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL ESTACIONAMIENTO DE LA MÁQUINA

- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.
- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.
- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.
- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurase de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

<u>Motoniveladoras</u>

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.
- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el Plan de Seguridad y Salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

- Pilotadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud:

- Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.

- Se establecerá un orden determinado en la excavación de los pilotes.

- Las zonas de excavación se mantendrán limpias, en lo posible.

- Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.

- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.

- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.

- Durante el mantenimiento, se apoyará el trépano en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, podrán realizarse las operaciones de servicio.

- Estará prohibido arrastrar el trépano o las camisas; se deben izar y transportar en vertical, sin balanceos.

- No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos.

- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.

- La pilotadora estará dotado de extintores adecuados. Para evitar incendios, no se guardarán trapos grasientos ni combustibles en la misma.

- El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.

- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Pisones

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Camiones y dúmperes

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la misma.

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

    - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

    - El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

    - El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

    - El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

    - Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

    - *"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."*

- Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

    - Faros de marcha hacia delante.

    - Faros de marcha de retroceso.

    - Intermitentes de aviso de giro.

    - Pilotos de posición delanteros y traseros.

    - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.

    - Servofrenos.

    - Frenos de mano.

    - Bocina automática de marcha retroceso.

    - Cabinas antivuelco.

    - Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

  - Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

  - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

  - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

  - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

  - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

  - No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

  - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

  - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

  - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

  - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

  - No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

  - No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

  - Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.

  - No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

  - Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

  - Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

  - Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

  - Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

  - Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

  - Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

  - Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

- Tal y como se indicará en los planos del Plan de Seguridad y Salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

  "NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA"

<u>Motovolquetes</u>

- El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

- El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

  - Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

  - Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

  - Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

  - Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

  - No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.

  - No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.

  - No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.

  - Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.

  - Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

  - Respete las señales de circulación interna.

- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este Plan de Seguridad y Salud.

- Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 km/h.

- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

1.4.3.3. Medios de hormigonado

<u>Plantas de prefabricación de piezas de hormigón</u>

En todos los medios auxiliares utilizados en este tipo de plantas deberán ser observadas cuantas normas específicas puedan dictarse en el Plan de Seguridad y Salud, en función de las características técnicas de cada planta. Estos medios auxiliares, entre otros, son los siguientes:

- ✓ Red de aire comprimido.
- ✓ Instalación de vapor.
- ✓ Vehículos.
- ✓ Gatos para el tesado.
- ✓ Moldes de encofrado.
- ✓ Mesas de vibrado.
- ✓ Chorro de arena o granalla.
- ✓ Instalación de agua a presión.

Además, en el mencionado plan se desarrollarán las siguientes normas mínimas:

- Se adoptarán las precauciones necesarias para que nadie pueda caer en un silo, fundamentalmente, al intentar desatascarlo. Esta operación no la realizará nunca un hombre solo; otro deberá sujetar desde el exterior el extremo de la cuerda a la que irá atado el que entre.

- Todos los elementos mecánicos que puedan suponer peligro de atrapamiento, se protegerán con carcasas adecuadas.

- La instalación eléctrica estará protegida de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los aparatos de izar serán los adecuados a las piezas a levantar y tendrán en perfecto estado todos sus dispositivos de seguridad (limitadores de carga, de recorrido, etc.).

- Los medios auxiliares para el izado de cargas (eslingas, cables, balancines, etc.) serán los adecuados a los pesos a levantar.
- En la zona de tesado se instalarán pantallas de seguridad contra la proyección de cables.
- La zona de acopios tendrá el piso nivelado, compactado y drenado, debiendo ser capaz de soportar la carga necesaria.
- Los acopios tendrán altura limitada y las piezas se calzarán para evitar desplomes.
- Se evitará que ningún operario esté en contacto directo con elementos en vibración.
- En la determinación de los diferentes puestos de trabajo se tendrán en especial consideración los distintos niveles sonoros que, de no poder atenuarse, deberán afectar al menor número de personas. Por encima de los 90 dB se emplearán protectores auditivos.
- En todo el recinto, habrá un estado adecuado de orden y limpieza.
- Deberán revisarse periódicamente como mínimo:
  - Los elementos de seguridad de las máquinas.
  - Las válvulas de seguridad de compresores, calderas, calderines, etc.
  - Los medios auxiliares de elevación (perrillos, bragas, etc.).
  - La instalación eléctrica.
  - Las tuberías de conducción de las distintas redes.
  - El estado de los acopios.
  - Plantas de hormigonado

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- ✓ Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- ✓ Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- ✓ Skraper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- ✓ Skip o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- ✓ Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- ✓ Hormigonera y boca de descarga.

- Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraper, se realizarán con escaleras adecuadas.
- Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.
- Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.
- Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.
- Se acotará el radio de acción del skraper, para evitar golpes a personas.
- Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.
- Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.
- Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.
- Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.
- Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:

- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.

- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.

- Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.

- Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

Camión hormigonera

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

- Bomba autopropulsada de hormigón

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al Jefe de Obra, pudiendo ser requerido por el Coordinador de Seguridad y Salud en cualquier momento.

- Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

- Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Vibradores

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Andamios colgados y plataformas voladas

El Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 90 cm. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación.

  Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.

- Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

Andamios tubulares y castilletes

El Plan de Seguridad y Salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

- Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad.

Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.

- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.

- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.

- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.

- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

Plataformas de trabajo

El Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

- En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.

- En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción.

  Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.

- El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

1.4.3.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- ✓ Iluminación.
- ✓ Equipo de extinción de incendios.
- ✓ Señalización.

- Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.
- Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.
- Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.
- Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.
- Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.
- Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.
- La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.
- Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.
- El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.
- Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.
- Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.
- Se deberán revisar periódicamente como mínimo:
  - La instalación eléctrica.
  - Las juntas de tuberías.
  - La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

Extendedora de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:
  - "Peligro: sustancias y paredes muy calientes".
  - "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

Compactador de neumáticos

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

1.4.3.5. Acopios y almacenamientos

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse

periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

1.4.3.6. Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

Planta de machaqueo de áridos

Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.

Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:

- Postes con aisladores.
- Cuadros eléctricos para la intemperie.
- Mecanismos eléctricos para la intemperie.
- Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura).
- Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.
- Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.

Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:

- Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).
- Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.
- Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.
- Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.
- Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.
- Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.
- El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.
- La central de machaqueo se señalizará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:
  - Peligro de atrapamiento (en accesos a tolvas).
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
  - Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
  - Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos).
  - Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva)
  - Uso obligatorio de casco.
  - Uso obligatorio de calzado de seguridad.
  - No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).
- En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:
  - Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
  - Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
  - Revisar periódicamente las tomas de tierra.
  - Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos.
  - Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.

- Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.

- El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m. de altura.

- El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m. de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.

- En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.

- El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.

- Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).

- El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.

- Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.

- Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.

- Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

<u>Planta de clasificación y separación de áridos</u>

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.

Los accesos y pasarelas a más de 2 m. de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando en lo posible el paso de personas por él.

Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para arnés, etc. para evitar la caída de personas.

Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en tolvas, se fijarán vigas tope.

En el Plan de Seguridad y Salud se establecerán las revisiones técnicas de la instalación que serán, como mínimo, las siguientes:

- Al final de la jornada, se comprobará que los interruptores quedan desconectados.

- Regularmente se comprobará el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.

- Las correspondientes a las normas de actuación y medios auxiliares previstos.

<u>Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)</u>

Las cintas transportadoras se ubicarán en obra según la disposición en planta descrita en los planos, en uno de los cuales se contemplará al menos la distribución en planta de las cintas transportadoras a instalar.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de:

- Pasillo lateral de visita, de un mínimo de 60 cm. de anchura.

- Barandillas de protección del pasillo de visita de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- Acceso al pasillo de visita, según casos, peldañeado o mediante pates protegidos por aros de seguridad. (Recordar que esta condición va en función a la altura a salvar).

- Pletina de inmovilización superior (cintas de alturas e inclinación variable).

Se establecerán, además, las siguientes normas en el Plan de Seguridad y Salud:

- Se colocarán carcasas protectoras de cubrición sobre el tambor de arrastre en prevención de atrapamientos.

- Habrá disponibilidad de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales, en prevención del riesgo de caída de objetos. Estos encauzadores se instalarán en el extremo de vertido. Puede prescindirse del resto de las protecciones anticaída de objetos si se cierra la zona, impidiendo el paso bajo la cinta.

- Bajo las cintas transportadoras, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos, ubicadas a una distancia inferior bajo la cinta de 50 cm. para permitir su limpieza. Si la instalación de las cintas transportadoras es en una zona batida por vientos, se recomienda proteger el transporte mediante una carcasa continua en chapa metálica o en fibra de vidrio.

- Los pasos autorizados bajo las cintas transportadoras (personas y/o vehículos), estarán protegidos contra la caída de objetos por bandejas de recogida (considerar que, si los objetos transportados son de tamaño considerable, estas bandejas serán pantallas antiimpactos y deberán calcularse).

- La circulación de vehículos y de personas bajo las cintas transportadoras, se realizará según los recorridos y puntos previamente definidos. Si es posible, se evitarán los pasos bajo las cintas transportadoras. No obstante, se recomienda marcar y proteger los pasos para mantenimiento, controlando las posibles maniobras.

- Se acotará el terreno circundante y de acceso a las cintas transportadoras mediante malla, cordón o cinta de balizamiento, o bien con barandillas de contención, según la ubicación descrita en los planos.

- Si la instalación diseñada a base de varias cintas tiene averías, alguna cinta "parada", por ejemplo, se procederá inmediatamente a su reparación con el fin de volver a los niveles de producción deseables. Estas eventualidades deben ser consideradas como situaciones de alto riesgo, por lo que los procedimientos de prevención a disponer ante tales casos deben ser detenidamente analizadas y definidas en el Plan de Seguridad y Salud.

- Se colocarán pulsadores de desconexión y parada intermedia de la cinta transportadora cada 2 m., a lo largo de la pasarela de revisión, en prevención de atrapamientos.

- El polvo de caída sobre el montón de áridos, se puede disminuir utilizando mangas con un lastre inferior antivientos.

- Se conectarán a tierra las partes metálicas de las cintas transportadoras y, en particular, la carcasa del cuadro de mandos de la cinta transportadora, a fin de proteger del riesgo eléctrico.

- El personal encargado del mantenimiento de las cintas transportadoras a instalar en esta obra, será especialista en tal labor, para evitar los accidentes por impericia.

- Las cintas transportadoras estarán equipadas con los siguientes elementos de seguridad, al menos:

    - Un pulsador de detección de emergencia: Instalado cada 2 m., resaltado en color amarillo.

    - Ante el peligro de atrapamiento, se dispondrá un rótulo ubicado sobre la carcasa protectora de los arrastres; a la mitad del recorrido de la cinta y junto al tambor de vertido, previniendo que no deben tocarse los rodillos en marcha.

    - Para proteger del riesgo de caída de objetos, se dispondrá un rótulo en el acceso en ambos sentidos, advirtiendo del peligro ante los pasos de personas y/o vehículos bajo las cintas transportadoras.

    - Uso obligatorio del casco de seguridad, señalizando como esta normalizado el acceso en ambos sentidos a los pasos de personas y/o de vehículos bajo las cintas.

    - Advertencia de peligro de contacto eléctrico mediante la señal normalizada correspondiente, sobre las carcasas de los motores de arrastre y en el cuadro de mandos.

    - Disponer un rótulo de advertencia, ubicado en el acceso a la cinta transportadora de: "Prohibido tocar la cinta en movimiento”.

- En operaciones de mantenimiento, antes de acceder a la cinta, será necesario comprobar que se encuentra en buenas condiciones de equilibrio.

- No se manipulará nunca la cinta con el motor en marcha, al objeto de evitar posibles graves lesiones por atrapamiento.

- Se vigilará especialmente que todos los operarios trabajan con ropa adecuada (mono ajustado al cuerpo), para evitar el riesgo de enganchones y atrapamientos.

- Para la limpieza de los tambores de arrastre, se utilizará una barra rascadora deslizable sobre pasadores fijos de la estructura de la cinta transportadora, debiéndose evitar sustentar la barra directamente con la mano. Esta barra, en cualquier caso, estará ubicada en zona de fácil acceso.

- La cinta estará dotada de pulsadores de detención inmediata por emergencia, comprobándose periódicamente que están en buen estado de funcionamiento.

- No se desmontarán las carcasas de protección de los tambores de arrastre ni las carcasas de guía, con la cinta en movimiento.

- El Plan de Seguridad y Salud establecerá el procedimiento adecuado para mantener limpias de objetos todas las pasarelas laterales de visita.

- Antes de iniciar los trabajos, se comprobará siempre que la pica y las conexiones a tierra de la cinta transportadora estén en perfecto estado.

- Antes de iniciar el trabajo se comprobará, asimismo, que el disyuntor diferencial del cuadro eléctrico de la cinta responde a la prueba test.

<u>Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)</u>

Se entiende como tal, aquélla de pequeño formato, empleada normalmente en edificación o en obras pequeñas para el transporte de áridos a una hormigonera e, incluso, para el vertido de hormigones, morteros y pastas o para transporte de escombros a un contenedor. El mercado ofrece una gran cantidad de estos equipos que, en síntesis, suelen estar formados por un bastidor inclinado que admite la variación angular, sobre ruedas, quedando el extremo opuesto sobre pies derechos fijos. El cambio de posición se realiza por rodadura soportando manualmente la parte sin ruedas.

Hay que considerar la posibilidad de que esta máquina sea utilizada por personal inexperto o perteneciente a subcontratará. Se deben establecer por ello, controles para hacer cumplir las normas a este respecto. Cabe diferenciar diferentes grupos de normas de seguridad en las cintas transportadoras transportables:

- Se cubrirán con materiales impermeables aquellas zonas de las máquinas que pueden ser dañadas por la caída de hormigones, pastas o morteros.

- Se conectarán a tierra las partes metálicas de la estructura de sustentación de la cinta transportadora y especialmente la carcasa del cuadro eléctrico, para prevenir el riesgo por contacto eléctrico.

- El cuadro eléctrico de la cinta, contendrá como mínimo un interruptor de sobre intensidad (magnetotérmico) y un disyuntor diferencial adecuado para el voltaje, de suministro eléctrico, en combinación con la toma de tierra de las partes metálicas de la máquina.

- El cable de alimentación eléctrica, será del tipo antihumedad de alta resistencia, y sin empalmes.

- Previamente a poner en marcha la cinta transportadora, se debe comprobar que las ruedas están controladas (frenadas, trabadas o calzadas) para prevenir desplazamientos imprevistos.

- La posición de la cinta transportadora, sólo se cambiará previa desconexión de la instalación eléctrica.

- La limpieza de la cinta transportadora nunca se realizará con ésta en funcionamiento. Se debe parar previamente para evitar atrapamientos.

- Las cintas transportadoras, estarán dotadas de tres interruptores de parada automática de emergencia situados, uno en cada extremo y el tercero en el centro.

- En cualquier caso se colocarán en ambos laterales de la estructura portante y destacados en color amarillo.

- Asimismo, las cintas dispondrán de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de material.

- La señalización (carteles y rótulos) necesaria que se debe disponer como mínimo en una cinta es la correspondiente a los siguientes avisos:

    - "Peligro de atrapamiento", junto a tambor de arrastre.

    - "Peligro eléctrico", instalada sobre la carcasa de los motores y en las puertas de los cuadros eléctricos.

    - "Prohibido tocar la cinta en movimiento", junto a la cinta.

    - El personal encargado del manejo de la cinta, deberá recibir un manual de normas específicas, según establezca el plan de seguridad y salud, no debiéndose autorizar la utilización de la cinta transportadora por personas que no estén autorizadas.

- No se manipulará nunca la cinta en movimiento. La limpieza de los tambores de arrastre se hará con una barra con lengüeta rascadora. No se martillearán los tambores, ya que pueden descentrarse los ejes y la cinta tendrá pérdidas.

- Antes de poner en marcha la cinta, se revisará siempre la inmovilización de la misma, así como su frenado y estabilización.

- Se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de paso junto a las cintas.

- Las cintas transportadoras no se considerarán, en ningún caso, elementos de elevación de personal.

- Se delimitará y acotará el paso de personal por debajo de las cintas.

- Se establecerá un sistema de mantenimiento adecuado de cada cinta.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

1.4.3.7. Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el Plan de Seguridad y Salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.

- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.

- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

- Una vez posicionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

- Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

- Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

- Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

- El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

- Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Maquinillos elevadores de cargas

El Plan de Seguridad y Salud definirá la ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siembre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación.

Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesrio.

1.5. Previsión de riesgos en las futuras operaciones de conservación, mantenimiento y reparación de la carretera

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra.

Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

1.5.1. Taludes

En general se deberán facilitar posibles *actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión.* Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

1.5.2. Estructuras y obras de fábrica

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los *anclajes suficientes* (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

1.5.3. Canalizaciones y elementos de drenaje

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes SOS, etc., será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así, antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

1.5.4. Elementos de señalización, balizamiento y defensa

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente. Asimismo, los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

1.5.5. Conducciones y servicios

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

1.6. Centros de asistencia sanitarios

En las inmediaciones del tramo objeto de proyecto se localizan el Complejo Hospitalario Virgen del Rocío situado en la Avda. Manuel Siurot, s/n y el Complejo Hospitalario Nuestra Señora de Valme en la Ctra. Cádiz s/n, a los que acudir en caso de accidente o enfermedad durante la ejecución de las obras.

1.7. Conclusión

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el Plan de Seguridad y Salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente Estudio de Seguridad y Salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

En Sevilla, noviembre de 2020

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Fdo.: Jaime Aranda Mata

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE GENERAL

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Ámbito de aplicación de este pliego
3.2. Legislación y normas aplicables
3.3. Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra
3.4. Servicios de prevención
3.5. Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
3.6. Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal
3.7. Condiciones de las protecciones colectivas
3.8. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje
3.9. Normas para la certificación de elementos de seguridad
3.10. Control de la seguridad

ANEJO I: Equipos y protecciones mínimas exigibles en la realización de las diferentes unidades de obra

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Ámbito de aplicación de este pliego

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción de la Ronda Urbana Palmas Altas – El Pítamo. Fase 1. Tramo: Avda. de Las Razas – Palmas Altas Sur, Sevilla.

El presente Proyecto tiene como objeto el desarrollo completo de la solución óptima, con el detalle necesario para hacer factible su construcción y posterior explotación, de las obras correspondientes al Sistema General Viario SGV-DBP-02. Ronda Urbana Palmas Altas, de acuerdo con lo que para esta infraestructura propone el Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

3.2. Legislación y normas aplicables

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.*
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Modificación del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.(REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre por el que se modifica el* Real Decreto 1215/1997*, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).*
- *Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo .)*

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).*

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).*

- *Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura(RD 2177/2004).*

- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el Certificado de profesionalidad de la ocupación de Prevencionista de Riesgos Laborales.*

- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (corrección 22 de junio de 2001).*

- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*

- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgos relacionados con la exposición de ruido.*

- *Ley 32/2006 de Subcontratación en el sector de la construcción, de reciente aprobación, que limita una de las prácticas por las que se supone se producen más accidentes en el sector de la construcción.*

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II).*

- *Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92).*

- *Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89).*

- *Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.*

- *Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.*

- Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- *Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).*

- *Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).*

- *Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.*

- *O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).*

- *Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).*

- *Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.*

- *Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.*

- *REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre) e Instrucciones técnicas complementarias.*

- *Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68).*

- *Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.*

- *Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.*

- *Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de*

Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.

- *Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.*

3.3. Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente.

Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquellos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el Coordinador de Seguridad y Salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquellos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

3.4. Servicios de prevención

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales,* de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el *Plan de Seguridad y Salud,* así como la asistencia y asesoramiento al jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

3.5. Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el Plan de Seguridad y Salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

3.6. Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, sí figuran en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

3.7. Condiciones de las protecciones colectivas

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas previstos en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las ***vallas autónomas*** de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los ***pasillos cubiertos de seguridad*** que deban utilizarse en estructuras estarán construidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablones embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablones o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las ***redes perimetrales de seguridad*** con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm. y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm. o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado.

Las ***redes verticales de protección*** que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las ***redes de bandeja o recogida*** se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las ***barandillas*** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg/m, como mínimo

Los ***cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes*** tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las ***pasarelas*** y ***plataformas de trabajo*** tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las ***escaleras de mano*** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las ***tomas de tierra*** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del ***interruptor diferencial,*** siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo ***cuadro eléctrico general,*** totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los ***elementos eléctricos,*** como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores,* uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las ***lámparas eléctricas portátiles*** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las ***máquinas eléctricas*** dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los ***extintores*** de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la ***señalización*** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3.-IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, sí figuran en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

3.8. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que deba responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3.9. Normas para la certificación de elementos de seguridad

Una vez al mes, la empresa contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al presupuesto del Plan de Seguridad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se valoran sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no podría realizarse.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirá total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono.

En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta posición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

3.10. Control de la seguridad

Se establecen a continuación unos criterios de control de la seguridad y salud al objeto de definir el grado de cumplimiento del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado Plan.

Cuadro de control

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de control, que a efectos de seguimiento del Estudio y posterior Plan de Seguridad y Salud, deberá rellenarse periódicamente.

Para cumplimentarlo, se deberá poner una X a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente, haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

Índices de control

En la obra se llevará el cálculo de los siguientes índices:

1.) Índice de incidencia.

Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$I.I. = \frac{nº\ accidentes\ con\ baja}{nº\ de\ trabajadores} \cdot 100$$

2.) Índice de frecuencia.

Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = \frac{nº\ accidentes\ con\ baja}{nº\ de\ horas\ trabajadas} \cdot 1.000.000$$

3.) Índice de gravedad.

Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I.G. = \frac{nº\ jornadas\ perdidas\ por\ accidente\ con\ baja}{nº\ de\ horas\ trabajadas} \cdot 1.000$$

4.) Duración media de incapacidad.

Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D.M.I. = \frac{nº\ jornadas\ perdidas\ por\ accidente\ con\ baja}{nº\ de\ accidentes\ con\ baja}$$

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

Partes de accidentes y deficiencias

Los partes de accidentes y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

a) Partes de accidentes:

i. Identificación de la obra.

ii. Día, mes y año en que se ha producido el accidente.

iii. Hora de producción del accidente.

iv. Nombre del accidentado.

v. Categoría profesional y oficio del accidentado.

vi. Domicilio del accidentado.

vii. Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.

viii. Causas del accidente.

ix. Importancia aparente del accidente.

x. Posible especificación sobre fallos humanos.

xi. Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra,...)

xii. Lugar de traslado para hospitalización.

xiii. Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte, se emitirá un informe que contenga:

xiv. ¿Cómo se hubiera podido evitar?

xv. Ordenes inmediatas para ejecutar.

b. Partes de deficiencias:

i. Identificación de la obra.

ii. Fecha en que se ha producido la observación.

iii. Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.

iv. Informe sobre la deficiencia observada.

v. Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

En Sevilla, diciembre de 2020

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Fdo.: Jaime Aranda Mata

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ANEJO I: EQUIPOS Y PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES EN LA REALIZACIÓN DE LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA

Introducción

Los equipos y protecciones que se consideran mínimos exigibles en la realización de las diferentes unidades de obra, tanto personales como colectivas, están indisolublemente ligadas, por mandato legal, a la ejecución material de dichas unidades contempladas en el proyecto, por lo que no pueden ser consideradas separadamente de las mismas ni de su coste de producción ni, por lo tanto, de abono aparte en el capítulo de "Seguridad y Salud" del presupuesto. Deben ser tratadas en el Estudio de Seguridad y Salud y en el subsiguiente Plan de Seguridad y Salud, pero nunca podrán figurar en su presupuesto, puesto que están incluidas como costes indirectos en el precio de cada una de las indicadas unidades de obra.

A título de ejemplo indicativo y de orientación metodológica, se proponen a continuación las protecciones que se estiman mínimas exigibles en la ejecución de determinadas unidades de obra, sin perjuicio de las normas oficiales que puedan ser aplicables y de, en su caso, el criterio del técnico competente en materia de seguridad que redacte el Plan de Seguridad y Salud, al que correspondería, en todo caso y con la aquiescencia del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de obra, designado a tal efecto por la Dirección General de Carreteras, la concreción de dichas protecciones mínimas en cada una de las actividades del proyecto y, en consecuencia, de la obra, de estimarse conveniente su definición a efectos de control y supervisión contractual durante la obra.

Es obvio, por otra parte, que en el proyecto y en la obra existen más unidades de las consideradas a continuación, pero estas pueden servir de modelo para la confección de las que faltan. Tampoco tiene mucho sentido descender al detalle de las unidades habida cuenta de los diferentes medios de ejecución que se pueden presentar dependiendo del contratista que vaya a ejecutar la obra.

La fijación de protecciones personales y colectivas que se consideran mínimas exigibles no debe entenderse como algo dogmático e inamovible puesto que, en algunas ocasiones, dichas protecciones podrían ser consideradas innecesarias o, lo que podría ser más serio, insuficientes. Debe tenerse en cuenta la necesidad de que el redactor de estos requisitos mínimos sea suficientemente experto en la materia y que, en todo caso, el mero sentido común no basta para garantizar la calidad preventiva del trabajo.

Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3TIfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

ANEJO I

EQUIPOS Y PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES DE APLICACIÓN A LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA

ACTIVIDAD	PERSONAL Y EQUIPOS (INDICATIVO)	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS			
DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRME FLEXIBLE	Capataz Maquinistas Peones Conductores de camiones Palas cargadoras Retroexcavadoras con martillo picador Retroexcavadoras Camiones	Balizamiento del tajo de acuerdo con la norma 8.3.-IC, si existe trafico proximo. Balizamiento en zona afectada con cordon y malla naranja de polietileno. Señales acusticas de marcha atras en toda la maquinaria y camiones.	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes de lona para los peones Monos de trabajo amarillos Gafas antiproyeccion de particulas para los peones Protectores auditivos para los peones Mascarillas antipolvo para los peones Fajas antivibratorias para los maquinistas
EXCAVACION DE DESMONTE POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO	Encargado Capataz Peones señalistas Maquinistas Conductores Dumpers Retroexcavadoras Traillas Bulldozers Camiones	Balizamiento o vallado del tajo. Balizamiento y señalizacion de caminos publicos o de obra. Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehiculos con polvo. Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra. Señales acusticas de marcha atras en toda la maquinaria y camiones. Topes de seguridad en bordes de la explanacion en los que se posicionen dumpers y camiones. Accesos a la explanacion debidamente diseñados y acondicionados. Maquinas dotadas de equipamientos adecuados de ventilacion y/o acondicionamiento de aire.	Casco de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo para los señalistas Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas Monos de trabajo y trajes de agua para los señalistas Fajas antivibratorias para los maquinistas
EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO CON EMPLEO DE EXPLOSIVOS	Encargado Camiones Conductores de camiones Maquinistas Peones señalistas Responsable técnico de voladuras Oficial artillero Oficial perforista Retroexcavadoras Palas cargadoras Carros perforadores	Cumplimiento de toda la normativa respecto al almacenaje, manejo y utilizacion de explosivos. Extintores y botiquin en los carros perforadores. Vigilancia de todos los accesos y proximidades mediante operarios, señales opticas y acusticas. Balizamiento de la zona mediante estacas y banderines. Señalizacion bien visible de todos y cada uno de los barrenos. Si la voladura es electrica, varilla de cobre hincada en el terreno para la descarga de la electricidad estática. Refugios adecuados para el personal en el momento de la detonación. Equipos de comunicacion.	Casco de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo para los trabajos posteriores a la detonacion. Gafas de seguridad para perforistas. Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas Monos de trabajo amarillos Fajas antivibratorias para los maquinistas Protecciones personales obligatorias segun la normativa aplicable al tipo de voladura

ACTIVIDAD	PERSONAL Y EQUIPOS (INDICATIVO)	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS			
EXTENDIDO Y COMPACTADO DE TERRAPLEN (APLICABLE A OTRAS ACTIVIDADES DE SUBBASES Y RELLENOS)	Capataz Peones señalistas Maquinistas Motoniveladoras Conductores Rodillos vibratorios Camiones	Organizacion del trafico de camiones vacios y llenos en el tajo. Vallado de tramos no aptos para la circulacion de vehiculos y señalizacion de tramos aptos para el trafico de obra. Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehiculos con polvo. Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra. Señales acusticas de marcha atras en toda la maquinaria y camiones. Topes de seguridad en los bordes atalizados de la explanacion en los que hayan de operar los camiones. Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados.	Casco de seguridad Botas de seguridad Fajas antivibratorias para los maquinistas
EXCAVACIÓN DE ZANJA DE MAS DE 1,30 M DE PROFUNDIDAD	Capataz Peones Maquinistas Retroexcavadoras	Entibación de las paredes de la zanja que lo requieran. Vallado perimetral de la zanja. Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 M sobre los bordes. Pasos estables protegidos con barandilla rigida, liston intermedio y rodapié. Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja.	Casco de seguridad Botas de seguridad (impermeables, si hay agua en el fondo, para los peones) Guantes de lona para los peones Trajes de agua para los peones Monos de trabajo Fajas antivibratorias para los maquinistas
ACTIVIDAD	**PERSONAL Y EQUIPOS (INDICATIVO)**	**PROTECCIONES COLECTIVAS**	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA			
EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL	Capataz Peones Maquinistas Conductores de camiones Retroexcavadoras Camiones	En cimentaciones proximas a vias en servicio, valla blonda alrededor del cimiento excavado. Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 M sobre los bordes. Balizamiento de la excavación con malla de polietileno si la altura es < 2 M o si va a permanecer menos de 1 dia abierta; barandilla resistente de 90 CM de altura en caso contrario.	Casco de seguridad Botas de seguridad Monos de trabajo Fajas antivibratorias para los maquinistas
PERFORACIÓN DE PILOTES	Capataz Peones Operarios de perforadora Perforadoras de pilotes	Si el pilote esta cerca de una via en servicio, señalizacion, balizamiento y defensa acorde con la norma 8.3-IC. Balizamiento de toda la zona ocupada.	Casco de seguridad Botas de seguridad Monos de trabajo Protectores auditivos
FERRALLADO DE PILOTES	Capataz Oficiales de ferralla Maquinistas de grúas Dobladoras de ferralla Cortadoras radiales Grúas	Si el pilote esta cerca de una via en servicio, señalizacion, balizamiento y defensa acorde con la norma 8.3-IC. Balizamiento de la excavación con malla de polietileno si la altura es < 2 M o si va a permanecer menos de 1 dia abierta; barandilla resistente de 90 CM de altura en caso contrario. Tapones de ferralla en todas las esperas. Ganchos de elevación con pestillos de seguridad.	Casco de seguridad Botas de seguridad Monos de trabajo Guantes de cueros para los ferrallistas Cinturones porta herramientas para los ferrallistas Gafas de proteccion para operarios de cortadoras radiales Gafas de protección para operariod de grupos de oxicorte Mascarilla para operarios del grupo de oxicorte

ACTIVIDAD	PERSONAL Y EQUIPOS (INDICATIVO)	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA			
FERRALLADO DE TABLEROS Y ALZADOS	Capataz Oficiales de ferralla Maquinistas de grúas Dobladoras de ferralla Cortadoras radiales Grúas	Si la pila o dintel está cerca de una vía en servicio, señalización, balizamiento y defensa acorde con la norma 8.3-IC. Redes de protección de caídas. Plataformas de trabajo con barandilla de 90 CM de altura, listón intermedio y rodapié de 30 CM. Accesos adecuados a las plataformas de trabajo mediante escaleras de mano (si la altura es < 5 M), escaleras de mano reforzadas en su punto medio (si la altura está entre 5 y 7 M), o escaleras de tiros y mesetas o ascensor montapersonas (para altura > 7 M). Tapones de ferralla en todas las esperas. Ganchos de elevación con pestillos de seguridad.	Casco de seguridad Botas de seguridad Monos de trabajo Guantes de cueros para los ferrallistas Cinturones porta herramientas para los ferrallistas Gafas de protección para operarios de cortadoras radiales Gafas de protección para operariod de grupos de oxicorte Mascarilla para operarios del grupo de oxicorte Arneses de seguridad anclados a punto fijo para los ferrallistas
PUESTA EN OBRA DE HORMIGON ARMADO EN ALZADOS Y ELEMENTOS ELEVADOS	Capataz Peones Maquinistas Bombas de hormigon o gruas con tolvas Vibradores	Barandillas de 90 CM de altura en plataformas de trabajo. Accesos adecuados a las plataformas de trabajo mediante escaleras de mano (si la altura es < 5 M), escaleras de mano reforzadas en su punto medio (si la altura está entre 5 y 7 M), o escaleras de tiros y mesetas o ascensor montapersonas (para altura > 7 M). Si el elemento está cerca de una vía en servicio, señalización, balizamiento y defensa acorde con la norma 8.3-IC. Cuadros eléctricos con protección diferencial	Casco de seguridad Botas de seguridad impermables Monos de trabajo Guantes protectores Botas de goma clase III, guantes dielectricos y gafas antisalpicaduras para la fase de vibrado Arneses anticaidas para los peones que hayan de vibrar el hormigon en alzados a diferentes alturas
COLOCACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS MEDIANTE GRÚAS	Capataz Peones Maquinistas de grúas Gruas de gran capacidad	Accesos adecuados a los puntos altos de trabajo a través de los estribos, o bien mediante plataformas telescopicas o andamios. Tubos metalicos embutidos en las vigas centrales para el anclaje de los arneses de seguridad para las operaciones de suelte de las eslingas. Ganchos de elevación con pestillos de seguridad. Si el tablero está cerca de una vía en servicio, señalización, balizamiento y defensa acorde con la norma 8.3-IC. Cuadros eléctricos con protección diferencial	Casco de seguridad Botas de seguridad impermables Monos de trabajo Guantes protectores Arneses de seguridad para los peones que ayudan al posicionamiento final de las vigas o que suelten las eslingas Fajas antivibratorias para los maquinistas

ACTIVIDAD	PERSONAL Y EQUIPOS (INDICATIVO)	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
FIRMES Y PAVIMENTOS			
EXTENDIDO Y COMPACTADO DE AGLOMERADO BITUMINOSO EN CALIENTE	Encargado de equipo de extendido Peones de extendido Peones señalistas Conductores de extendedoras Maquinistas de rodillos neumaticos Conductores de barredoras Maquinistas de rodillos vibrantes Conductores de camiones Conductores de cubas de riegos Extendedoras Rodillos de neumaticos Rodillos vibrantes Camiones volquete para transporte de mezclas Cubas de emulsion Barredoras Medios auxiliares	Señal acustica de retroceso en toda la maquinaria y camiones. Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra. Señalización y balizamiento de vias en servicio (norma 8.3.-IC) y del trafico de obra (conos y señalistas). Medios de avituallamiento de agua potable para combatir la deshidratacion. Extintores a bordo de la maquinaria de extendido. Plataforma antideslizante en la extendedora. Señalización y carteles de "PELIGRO - SUSTANCIAS MUY CALIENTES" y de "NO TOCAR - ALTA TEMPERATURA".	Fajas antivibratorias para los maquinistas Botas de seguridad Guantes protectores Mascarillas respiratorias para los peones de extendido Petos reflectantes Monos de trabajo Proteccion solar para el personal a la intemperie Mascarillas si la ventilación no es buena (aglomerado en túneles, p. ej.) Mascarillas antipolvo para los conductores de las barredoras Gafas antiimpactos para los conductores de las barredoras
SERVICIOS AFECTADOS			
PARCHEO DE VIAL SECUNDARIO DETERIORADO POR LA MAQUINARIA DE OBRA	Capataz Peones señalistas Peones Conductores de minirodillos Conductores de excavadoras mixtas Minirodillos vibrantes Excavadoras mixtas Medios auxiliares (palas, regaderas, señales,...)	Señal acustica de retroceso en toda la maquinaria y camiones. Señalización y balizamiento de vias en servicio (norma 8.3.-IC) y del trafico de obra (conos y señalistas). Extintores en el tajo. Señalización y carteles de "PELIGRO - SUSTANCIAS MUY CALIENTES" y de "NO TOCAR - ALTA TEMPERATURA" en los lugares adecuados de la cuba.	Botas de seguridad Monos de trabajo Guantes protectores Petos reflectantes Proteccion solar para el personal a la intemperie
COLOCACION DE LA SEÑALIZACION PROVISIONAL	Capataz Conductores de camiones Oficiales señalizadores Camiones portaseñales	Señales luminosas en el camión portaseñales	Botas de seguridad Monos de trabajo Guantes protectores Petos reflectantes

ACTIVIDAD	PERSONAL Y EQUIPOS (INDICATIVO)	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
ACTIVIDADES DIVERSAS			
REPLANTEO Y TRABAJOS TOPOGRAFICOS EN OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	Topógrafos Peones Aparatos de topografía Jalones y miras Vehículos de transporte de útiles y personal	Escaleras u otros medios adecuados para el acceso a puntos altos o profundos. Utilización de estaquillas con señal reflectante.	Chalecos reflectantes Mascarillas antipolvo Casco de seguridad, si existe riesgo de caida de objetos Trajes de agua Botas de agua Botas de seguridad
CUNETAS DE HORMIGÓN	Capataz Peones señalistas Oficial de 1ª Maquinistas Conductores Mixtas o motoniveladoras Camiones hormigonera	Balizamiento y señalización moviles del tajo. Señalistas delante y detras del tajo provistos de señales de mano y transmisores. Aviso acustico de retroceso y rotativo luminoso de la maquinaria.	Botas de seguridad Guantes protectores Fajas antivibratorias para los maquinistas Ropa reflectante Trajes de agua
TUBO O MARCO DE HORMIGÓN PREFABRICADO	Capataz Peones Maquinistas de grúas Grúas	Entibación que permita el descenso de tubos. Calzos y piezas de madera para acopio de tubos. Pasarelas con barandilla rigida, liston intermedio y rodapié. Balizamiento de zanjas y tajos abiertos. Escaleras metálicas con calzos antideslizantes. Cuerdas guia u otros útiles similares. Señalización normalizada.	Casco de seguridad Botas de seguridad Monos de trabajo Arneses de seguridad Guantes protectores

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

FCIA
FACTOR CIA

Índice

1 CUADRO DE PRECIOS 3

2 PRESUPUESTOS 7

2.1 Presupuesto de Ejecución Material 8

2.2 Resumen de Presupuestos 13

1 CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	E28BC081	ud	Caseta prefabricada para aseos en obra de20.50 m2.	SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES con UN CÉNTIMOS	7,993.01
0002	E28BC161	ud	Caseta prefabricada para Vestuario20.50 m2 .	SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTITRES con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	6,623.41
0003	E28BC201	ud	Caseta prefabricada para comedor de obra de 20,50 m2.	CINCO MIL CIENTO SETENTA con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	5,170.29
0004	E28EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	UN con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.84
0005	E28EB020	m.	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/R.D. 485/97.	DOS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.39
0006	E28EB040	ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	ONCE con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	11.38
0007	E28EB050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	VEINTICINCO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	25.93
0008	E28EC010	ud	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	CINCO con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5.86
0009	E28EC030	ud	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	CATORCE con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14.68
0010	E28ES010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	VEINTICUATRO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	24.57
0011	E28ES040	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	CUARENTA con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	40.32
0012	E28ES065	ud	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	SEIS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	6.51
0013	E28ES070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.	TREINTA Y SIETE con DOS CÉNTIMOS	37.02
0014	E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	SEIS con ONCE CÉNTIMOS	6.11
0015	E28EV080	ud	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	TRES con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3.59
0016	E28EV130	ud	Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 1 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	VEINTITRES con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	23.71
0017	E28EV140	ud	Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	CINCUENTA Y DOS con VEINTE CÉNTIMOS	52.20
0018	E28EV160	ud	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	VEINTICUATRO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	24.64
0019	E28PA040	ud	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	TRECE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13.69
0020	E28PB020	m.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas		24.39

CUADRO DE PRECIOS 1

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CUADRO DE PRECIOS 1

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
0021	E28PB025	m.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), anclados mediante cápsulas de plástico embebidas en el forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	VEINTICUATRO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11.64
0022	E28PB045	m.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), asegurados con trípode en el arranque (amortizable en 10 usos), pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	ONCE con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	13.32
0023	E28PB100	m.	Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	TRECE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	12.09
0024	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	DOCE con NUEVE CÉNTIMOS	40.19
0025	E28PF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	CUARENTA con DIECINUEVE CÉNTIMOS	92.22
0026	E28PM130	m2	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.	NOVENTA Y DOS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	8.00

CUADRO DE PRECIOS 1

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0027	E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	OCHO	10.32
0028	E28RA040	ud	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	DIEZ con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	7.39
0029	E28RA055	ud	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	SIETE con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3.53
0030	E28RA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TRES con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	4.60
0031	E28RA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	CUATRO con SESENTA CÉNTIMOS	1.52
0032	E28RA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	UN con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	13.52
0033	E28RA115	ud	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	TRECE con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.08
0034	E28RA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	UN con OCHO CÉNTIMOS	6.10
0035	E28RA130	ud	Juego de tapones antirruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	SEIS con DIEZ CÉNTIMOS	0.49
0036	E28RC010	ud	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	CERO con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	16.79
0037	E28RC140	ud	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	DIECISEIS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10.70
0038	E28RM020	ud	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	DIEZ con SETENTA CÉNTIMOS	3.65
0039	E28RM040	ud	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TRES con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.25
				UN con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

FCIA FACTOR CIA
Factor-ia Arquitectura y Urbanismo S.L.P
C/ Marqués de Paradas, 26 1ºA Módulo 3Tlfn./Fax: 954 00 36 13
41010-Sevillafactor-ia@factor-ia.com

CUADRO DE PRECIOS 1

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0040	E28RM090	ud	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	SEIS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6.44
0041	E28RM100	ud	Par de guantes para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	DOS con VEINTITRES CÉNTIMOS	2.23
0042	E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TREINTA Y SEIS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	36.19

CUADRO DE PRECIOS 1

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE

2 PRESUPUESTOS

2.1 Presupuesto de Ejecución Material

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	SEGURIDAD							
01.01	INSTALACIONES DE BIENESTAR							
01.01.01	CASETAS							
E28BC201	ud CASETA COMEDOR 20,50 m2							
	Caseta prefabricada para comedor de obra de 20,50 m2.							
Act0010		4				4.00		
						4.00	5,170.29	20,681.16
E28BC081	ud CASETA ASEO 20,50 m2							
	Caseta prefabricada para aseos en obra de20.50 m2.							
Act0010		4				4.00		
						4.00	7,993.01	31,972.04
E28BC161	ud CASETA VESTUARIO 20,50 m2							
	Caseta prefabricada para Vestuario20.50 m2 .							
Act0010		4				4.00		
						4.00	6,623.41	26,493.64
	TOTAL 01.01.01.....							79,146.84
	TOTAL 01.01.....							79,146.84
01.02	SEÑALIZACIÓN							
E28EB	BALIZAS							
E28EB010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.							
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
Act0010	Tablero	4	900.00			3,600.00		
Act0010	CALZADA ESTE							
Act0010	Colector 1	1	72.00			72.00		
Act0010	Colector 2	1	158.20			158.20		
Act0010	Colector 3	1	265.50			265.50		
Act0010	CALZADA OESTE							
Act0010	Colector 1	1	12.20			12.20		
Act0010	Colector 2	1	95.30			95.30		
Act0010	Colector 3	1	268.40			268.40		
Act0010	Ramal	1	81.00			81.00		
Act0010		1	58.00			58.00		
Act0010	CALZADA ESTE							
Act0010	Lateral derecho	1	21.40			21.40		
Act0010	Lateral izquierdo	1	34.70			34.70		
Act0010	Colector 1	1	4.00			4.00		
Act0010	Colector 2	1	9.60			9.60		
Act0010	Colector 7	1	1.60			1.60		
Act0010	Colector 3	1	16.00			16.00		
Act0010	CALZADA OESTE							
Act0010	Colector 1	1	1.60			1.60		
Act0010	Colector 2	1	6.40			6.40		
Act0010	Colector 3	1	16.00			16.00		
Act0010	CALZADA ESTE							
Act0010	Colector 7	1	37.30			37.30		

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						4,759.20	1.84	8,756.93
E28EB020	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE							
	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	4,759.20			3,569.40	*0.75*	
						2,235.80	2.39	5,343.56
E28EB040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50							
	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	200.00			200.00		
						200.00	11.38	2,276.00
E28EB050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE							
	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	300.00			300.00		
						300.00	25.93	7,779.00
	TOTAL E28EB.....							24,155.49
E28EC	CARTELES OBRA							
E28EC010	ud CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER.							
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	40.00			40.00		
						40.00	5.86	234.40
E28EC030	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.							
	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	40.00			40.00		
						40.00	14.68	587.20
	TOTAL E28EC.....							821.60
E28ES	SEÑALIZACIÓN VERTICAL							
E28ES010	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. SOBRE TRIPODE							
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	30.00			30.00		
						30.00	24.57	737.10
E28ES040	ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE							

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	15.00			15.00		
						15.00	40.32	604.80
E28ES065	ud BANDERA DE OBRA MANUAL							
	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	10.00			10.00		
						10.00	6.51	65.10
E28ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE							
	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	10.00			10.00		
						10.00	37.02	370.20
E28ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO							
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
Act0010		1	80.00			80.00		
						80.00	6.11	488.80
	TOTAL E28ES.....							2,266.00
E28EV	INDUMENTARIA ALTA VISIBILIDAD							
E28EV080	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE							
	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.							
Act0010		1	150.00			150.00		
						150.00	3.59	538.50
E28EV130	ud MONO RECTO ALTA VISIBILIDAD							
	Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 1 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.							
Act0010		1	105.00			105.00		
						105.00	23.71	2,489.55
E28EV140	ud ABRIGO ALTA VISIBILIDAD							
	Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.							
Act0010		1	105.00			105.00		

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						105.00	52.20	5,481.00
E28EV160	ud CONJUNTO LLUVIA ALTA VISIBILIDAD							
	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.							
Act0010		1	105.00			105.00		
						105.00	24.64	2,587.20
	TOTAL E28EV.....							11,096.25
	TOTAL 01.02.....							38,339.34
01.03	PROTECCIONES COLECTIVAS							
E28PA	PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS							
E28PA040	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80							
	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).							
Act0010		72				72.00		
						72.00	13.69	985.68
	TOTAL E28PA.....							985.68
E28PB	BARANDILLAS Y VALLAS							
E28PB025	m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS							
	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), anclados mediante cápsulas de plástico embebidas en el forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.							
Act0010		600				600.00		
						600.00	11.64	6,984.00
E28PB045	m. BARANDILLA PUNTALES, TRIPODES Y TUBOS							
	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), asegurados con trípode en el arranque (amortizable en 10 usos), pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.							
Act0010		1	600.00			600.00		
						600.00	13.32	7,992.00

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28PB100	m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS							
	Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.							
Act0010		600				600.00		
						600.00	12.09	7,254.00
E28PB020	m. BARANDILLA SARGENTOS METÁLICOS							
	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.							
Act0010		1	600.00			600.00		
						600.00	24.39	14,634.00
E28PM130	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS							
	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.							
Act0010		1	30.00			30.00		
						30.00	8.00	240.00
	TOTAL E28PB							37,104.00
E28PF	PROTECCIÓN INCENDIOS							
E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.							
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.							
Act0010		10				10.00		
						10.00	40.19	401.90
E28PF030	ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO							
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.							
Act0010		5				5.00		
						5.00	92.22	461.10
	TOTAL E28PF.....							863.00

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 01.03.....							38,952.68
01.04	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL							
E28RA	E.P.I. PARA LA CABEZA							
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA							
	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1				75.00		
						75.00	10.32	774.00
E28RA040	ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR							
	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1				25.00		
						25.00	7.39	184.75
E28RA055	ud GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA							
	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1				25.00		
						25.00	3.53	88.25
E28RA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS							
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1				55.00		
						55.00	4.60	253.00
E28RA090	ud GAFAS ANTIPOLVO							
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1				55.00		
						55.00	1.52	83.60
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO							
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1				75.00		
						75.00	13.52	1,014.00
E28RA115	ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE							
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.							
Act0010		1				100.00		
						100.00	1.08	108.00
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS							
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Act0010		1	100.00			100.00		
						100.00	6.10	610.00
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILICONA							
	Juego de tapones antirruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	100.00			100.00		
						100.00	0.49	49.00
	TOTAL E28RA							3,164.60
E28RC	E.P.I. PARA EL CUERPO							
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR							
	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	25.00			25.00		
						25.00	16.79	419.75
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR							
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	15.00			15.00		
						15.00	10.70	160.50
	TOTAL E28RC							580.25
E28RM	E.P.I. PARA LAS MANOS							
E28RM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS							
	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	40.00			40.00		
						40.00	3.65	146.00
E28RM040	ud PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE							
	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	40.00			40.00		
						40.00	1.25	50.00
E28RM090	ud PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE							
	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	40.00			40.00		
						40.00	6.44	257.60
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR							
	Par de guantes para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	20.00			20.00		

PRESUPUESTO
P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						20.00	2.23	44.60
	TOTAL E28RM							498.20
E28RP	E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS							
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD							
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
Act0010		1	100.00			100.00		
						100.00	36.19	3,619.00
	TOTAL E28RP							3,619.00
	TOTAL 01.04							7,862.05
	TOTAL 01							164,300.91
	TOTAL							164,300.91

En Sevilla, diciiembre de 2020

El Ingeniero Autor del Estudio

Fdo.: Jaime Aranda Mata

2.2 Resumen de Presupuestos

RESUMEN DE PRESUPUESTO

P.C. RONDA URBANA PALMAS ALTAS - EL PÍTAMO

CAPÍTULO	RESUMEN		IMPORTE	%
01	SEGURIDAD		164,300.91	100.00
01.01	*INSTALACIONES DE BIENESTAR*	*79,146.84*		
01.02	*SEÑALIZACIÓN*	*38,339.34*		
01.03	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	*38,952.68*		
01.04	*EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*	*7,862.05*		
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		164,300.91	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS EUROS CON

NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

En Sevilla, diciembre de 2020

El Ingeniero Autor del Estudio

Fdo.: Jaime Aranda Mata